



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL

Tema: Proposta de medidas para melhorar o sistema de manutenção dos autocarros da EMTPM

Autor:

Custódio Fernando Bape

Supervisores:

Eng.^a Alima Averú (UEM)

Eng.º António Rico Raimundo Artur (EMTPM)

Maputo, Julho de 2023



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONAL

Tema: Proposta de medidas para melhorar o sistema de manutenção dos autocarros da EMTPM

Autor:

Custódio Fernando Bape

Supervisores:

Eng.^a Alima Averú (UEM)

Eng.º António Rico Raimundo Artur (EMTPM)

Maputo, Julho de 2023



**Proposta de medidas para melhorar o sistema de
manutenção dos autocarros da FMTTPM**

[]

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pelo dom da vida, e em segundo lugar agradecer Fernando Pondeca Bape e Argentina Vicente Chongo, meus pais, que sempre se preocuparam com a minha educação.

Jose Vasco Vicente Chongo, meu tio, que me encorajou e motivou a seguir adiante com os estudos.

A supervisora de estágio, Eng.^a Alima Averú pela disposição, o tempo e atenção que teve em supervisionar este trabalho.

A todos professores, familiares, amigos e a todos aqueles que tem participando de alguma forma na construção e realização deste trabalho como de todo curso.

A EMTPM pela oportunidade de estágio que me concedeu, aos seus funcionários, e aos técnicos com que trabalhei e por todo apoio prestado.

RESUMO

A interrupção de uma máquina ou equipamento por falha, o custo gerado é o montante dos custos de manutenção mais os custos ocasionados pela falta de produção.

O presente trabalho consiste na proposta de medidas para melhorar o sistema de manutenção dos autocarros da Empresa Municipal de Transportes Rodoviários de Maputo (EMTPM) afim de reduzir as manutenções corretivas não programadas, avaria do autocarro em serviço, o tempo de espera para manutenção ou em manutenção e conseqüentemente a diminuição dos custos gerados na manutenção.

Essas medidas foram propostas em função das deficiências e irregularidades que foram observadas durante o estágio nesta empresa. Onde principal deficiência encontrada no terreno é a falta de peças sobressalentes em qualidade e quantidade suficientes para substituir peças gastas e danificadas nos veículos garantindo assim a disponibilidade dos mesmos.

A proposta para a mitigação de anomalias e a conseqüente melhoria do sistema de manutenção dos autocarros consiste em seguintes medidas: observância dos manuais do fabricante de veículos, emissão de arquivo de ordem de serviço, reforma nas instalações das oficinas gerais, realização de inspeções diárias, aquisição de peças sobressalentes de reconhecida qualidade e em quantidades suficientes e ainda a aquisição de ferramentas e equipamentos de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Plano, Manutenção, autocarro.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Custodio Fernando Bape, declaro por minha honra que o presente projecto de final do curso é exclusivamente de minha autoria, não constituindo cópia de nenhum trabalho realizado anteriormente e as fontes usadas para a realização do trabalho encontram-se referidas na bibliografia.

Assinatura: _____

(Custódio Fernando Bape)

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| AGRADECIMENTOS | i |
| RESUMO | iii |
| DECLARAÇÃO DE HONRA | iv |
| LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS | vi |
| LISTA DE FIGURAS | vii |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1. Nota introdutória | 1 |
| 1.2. Objectivos | 2 |
| 1.3. Metodologia..... | 2 |
| 1.4. Estrutura do trabalho | 3 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 4 |
| 2.1. Conceitos gerais | 4 |
| 2.2. Objectivos da manutenção..... | 6 |
| 2.3. Importância da manutenção..... | 6 |
| 2.4. Custos da Manutenção..... | 7 |
| 2.5. Tipos de manutenção..... | 8 |
| 2.6. Manutenção em autocarro | 12 |
| 3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA EMTPM | 23 |
| 3.1. Breve historial | 23 |
| 3.2. Estrutura organizacional da EMTPM..... | 23 |
| 3.3. Departamento de Engenharia e manutenção | 25 |
| 3.4. Actividades desenvolvidas durante o estágio | 30 |
| 4. APRESENTAÇÃO DO FUNCIONAMENTO ACTUAL DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DOS AUTOCARROS DA EMTPM, DEFICIÊNCIAS E PROPOSTAS DE MELHORIA. | 32 |
| 4.1. Apresentação do funcionamento actual do sistema de manutenção dos autocarros da EMTPM | 32 |
| 4.2. Dados do sistema de manutenção..... | 34 |
| 4.3. Observações gerais de deficiências na manutenção e proposta de medidas para a sua melhoria | 37 |
| 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 40 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 42 |
| ANEXOS..... | 43 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A – *Availability* (Disponibilidade)

EMTPM – Empresa Municipal de Transportes Rodoviários de Maputo

F – Mitsubishi Fuso

OS – Ordem de Serviço

VW – Volks Wagen

TPM – Transportes Públicos de Maputo

Z – Zong Tong Bus automático

ZG – Zhong Tong Bus manual

MTTF - *Mean Time Between Failures* (Tempo Médio entre as Falhas)

MTTR - *Mean Time To Repair* (Tempo Médio para Reparo)

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>Figura 2.1: Taxa de folhas. Fonte (FOGLIATTO E RIBEIRO,2011).</i> | 5 |
| <i>Figura 2.2: Ilustração de um Motor.</i> | 13 |
| <i>Figura 2.3: Sistema de arrefecimento.</i> | 16 |
| <i>Figura 2.4: Transmissão.</i> | 17 |
| <i>Figura 2.5: Sistema de direção.</i> | 18 |
| <i>Figura 2.6: Mola de laminas dianteiro de VW.</i> | 19 |
| <i>Figura 2.7: Sistema de travões.</i> | 21 |
| <i>Figura 3.1 Organograma funcional da empresa.</i> | 24 |
| <i>Figura 3.2: Organograma da Direção de Manutenção da EMTPM.</i> | 25 |
| <i>Figura 3.3: Unidades de execução de actividades de reparações gerais.</i> | 26 |
| <i>Figura 3.4: Fossas para revisão programada e tambores de óleo de lubrificação de motores.</i> | 27 |
| <i>Figura 3.5: Secção de carroçaria da EMTPM.</i> | 28 |
| <i>Figura 3.6: Oficinas gerais da EMTPM.</i> | 28 |
| <i>Figura 3.7 Sector de maquinas ferramentas da brigada de tornos (fonte autor do trabalho).</i> | 29 |
| <i>Figura 3.8: sector de electricidade da EMTPM.</i> | 29 |
| <i>Figura 4.1: ficha de registro de avarias diárias.</i> | 33 |
| <i>Figura 4.2: funcionamento da manutenção corretiva na EMTPM.</i> | 34 |
| <i>Figura 4.3: A – Autocarro ZHONG TONG manual a esquerda (verde) e automático a direita (branco), B – Camião Mitsubishi Fuso.</i> | 35 |
| <i>Figura 4.4: Autocarros VW- NEOBUS a esquerda e VW-VOLKS BUS a direita</i> | 35 |
| <i>Figura 4.5: Solicitações de reparo por subgrupo, ano de 2022</i> | 36 |
| <i>Figura 4.6: modelo de uma ficha de OS para manutenção correctiva usando Excel.</i> | 41 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Nota introdutória

O estágio profissional é uma das formas alternativas de culminação de estudos por parte do estudante dos cursos de engenharia na Universidade Eduardo Mondlane, de forma a garantir a aplicação globalizante dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação, e tem em vista dotar o estudante finalista de experiência profissional e promover o seu primeiro contacto com a prática.

Transporte é a denominação dada ao deslocamento de pessoas e produtos. O deslocamento de pessoas é denominado transporte de passageiros. Em Moçambique, o transporte rodoviário de passageiros tem uma importância no cotidiano da população, já que constitui um meio de deslocamento de pessoas e bens entre grandes e pequenas distâncias, nas zonas urbanas e interurbanas, promovendo menor tempo de deslocamento e o desenvolvimento das comunidades.

Entre os transportes rodoviários e colectivos de passageiros usados em Moçambique, o autocarro também designado “Machimbombo” é um dos meios mais utilizado devido a sua maior acessibilidade e pelo atendimento amplo aos anseios e destinos da população, e sua economicidade em relação a outras modalidades de transporte.

Segundo a USAID (2008) mostra que em 2008 dos 35 autocarros dos Transportes Públicos de Maputo (TPM), hoje EMTPM, que circulavam num dado dia, 7 a 8 registavam avarias. Aliado à menor capacidade de manutenção destas viaturas, mais de 50% saíam da rota de circulação por ano, reduzindo deste modo a capacidade de oferta.

O que foi acima referenciado, evidencia que a deficiência na manutenção dos autocarros da EMTPM é um problema já antigo o que justifica a necessidade de se investir mais em melhorias no sistema de manutenção da empresa de modo a obter êxito na prestação dos serviços e assegurar a sobrevivência no mercado.

O estágio realizado na EMTPM, como Empresa de transportes, foi na área de manutenção da frota dos seus autocarros no período de três meses do ano de 2022.

1.2. Objetivos

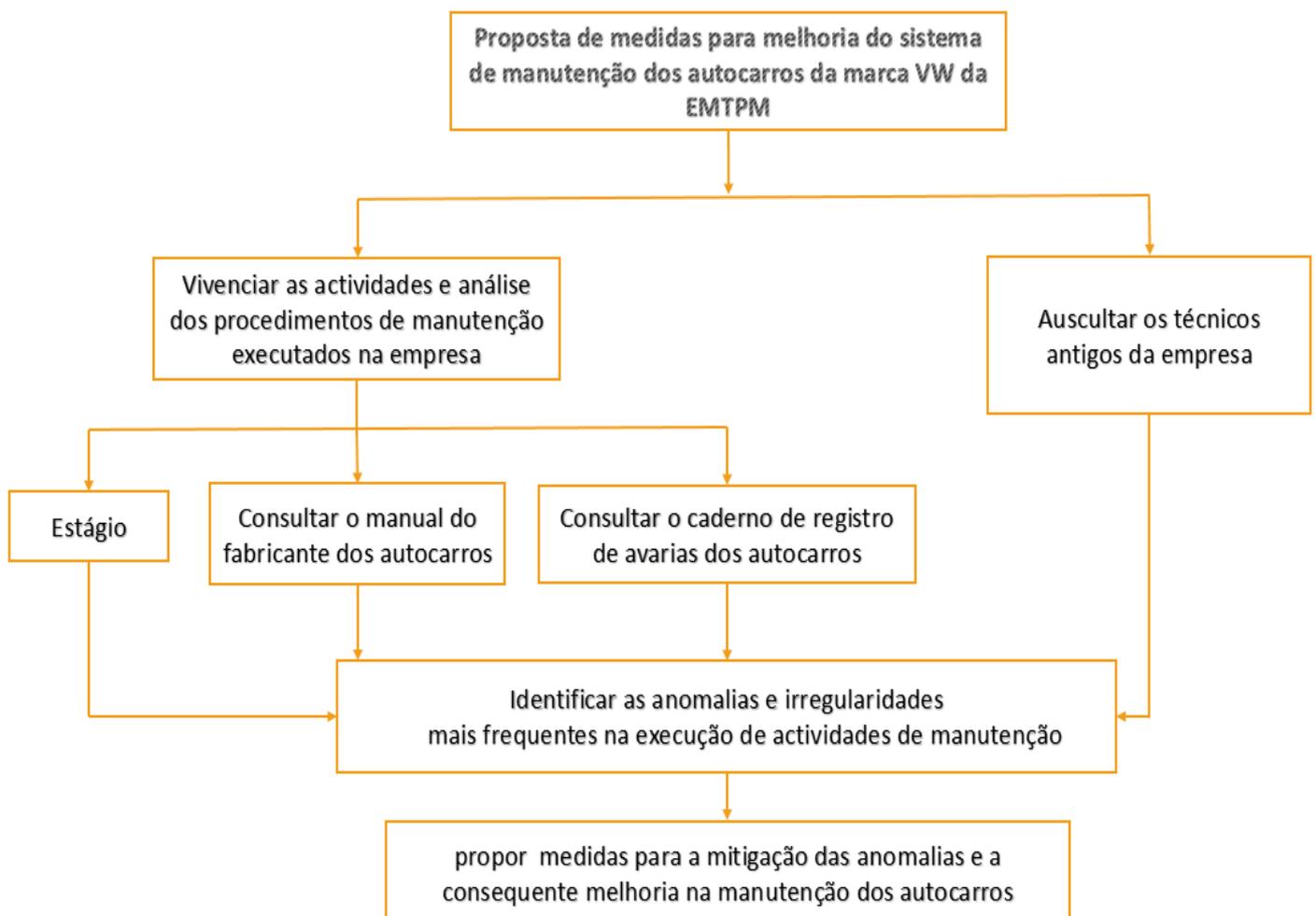
O presente trabalho tem como objetivo geral propor medidas para melhoria do sistema de manutenção dos autocarros da marca VW da EMTPM.

São objectivos específicos:

- Identificar as actividades diárias de manutenção.
- Consultar o manual do fabricante dos autocarros.
- Identificar as anomalias e irregularidades mais frequentes na execução de actividades de manutenção.
- Apresentar uma proposta de medidas para a mitigação de anomalias e a consequente melhoria na manutenção dos autocarros.

1.3. Metodologia

A metodologia usada para elaboração deste trabalho consistiu em seguintes etapas:



1.4.Estrutura do trabalho

O presente trabalho está dividido da seguinte forma:

Capitulo 1: Introdução, que contém a justificativa do trabalho, bem como descreve os objetivos e a metodologia empregue.

Capitulo 2: Revisão teórica, onde traz a teoria utilizada para embasar o trabalho quanto à manutenção e caracterização dos sistemas mecânicos que constituem os autocarros da EMTPM.

Capitulo 3: Descrição geral da empresa, descreve em particular como o departamento de engenharia de manutenção se encontra organizada.

Capitulo 4: Análise da situação da empresa, descreve o funcionamento de manutenção dos autocarros, síntese de problemas e irregularidades encontradas no terreno e medidas propostas para a sua melhoria.

Capitulo 5: Conclusões e recomendações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Conceitos gerais

Para HOOSE et all (2017), *manutenção* é o termo que demonstra como as empresas trabalham para evitar paradas não programadas de equipamentos, visando preservar e conservar máquinas e equipamentos.

KARDEC & NASCIF (2009) define a *manutenção* como o acto de manter ou como a garantia da disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados.

Segundo a Norma NBR ISO-5462, *Defeito* é qualquer desvio de uma característica em um item com relação aos seus requisitos, sendo que o defeito não impede o funcionamento do componente, mas pode, ao longo do tempo, levar a uma falha.

Falha é o término da capacidade de um item de desempenhar a função requerida. Depois da falha. Ainda, pode-se dizer que consiste em uma ocorrência no item que impede o seu funcionamento (LEMOS e CARVALHO, 2011).

Segundo a norma NBR ISSO 8402-, *Qualidade* é a totalidade de características e aspectos de um produto ou serviço que tornam possível a satisfação de necessidades implícitas e explícitas associadas ao produto ou serviço. De forma mais específica, *qualidade* é definida como cumprimento a especificações de projeto e manufatura com menor variabilidade possível.

Segurança é definida como a ausência de condições que possam causar morte, dano ou doenças ocupacionais a pessoas, bem como dano ou perda de equipamentos ou de propriedade. Uma definição alternativa de segurança substitui o termo “ausência” por “nível aceitável de risco”, já que em muitas actividades é impossível chegar-se a uma condição isenta de risco (Norma NBR ISO-5462).

FOGLIATTO e RIBEIRO (2011) descrevem que a definição mais usual de *confiabilidade* é dada em termos de sua probabilidade de sobrevivência até um tempo de interesse.

Cálculo da confiabilidade em função do tempo é feito de acordo com a equação 1.

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (1)$$

Onde:

e – Base do logaritmo neperiano.

λ – Taxa de falhas do item.

T – Tempo previsto de operação.

A taxa de falhas (λ) é definida como a razão entre o número de falhas e o número de horas de operação

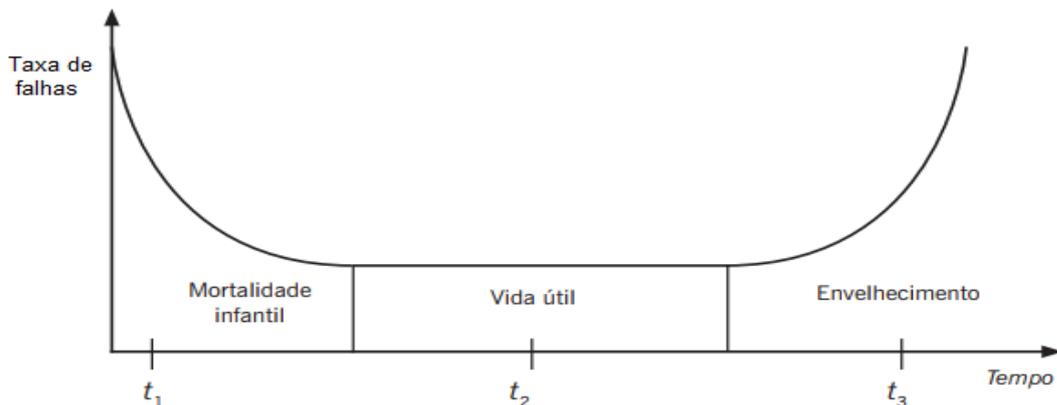


Figura 2.1: Taxa de falhas. Fonte (FOGLIATTO E RIBEIRO,2011)

E pode ser classificada como:

Mortalidade infantil, falhas no início da vida do equipamento, associadas a componentes com defeito de fabricação e/ou montagens/instalação mal executada;

Vida útil, falhas relativamente constantes durante o tempo;

Envelhecimento, aumento na taxa de falhas decorrente da degradação do equipamento.

Portanto quanto maior o número de falhas menor será a confiabilidade de um item, e consecutivamente quanto maior a confiabilidade melhor será o resultado para o usuário.

No caso de o equipamento não conseguir alcançar mais o desempenho definido como necessário para o funcionamento do sistema o mesmo deverá ser substituído por outro.

A *disponibilidade* é definida como a capacidade de um item, mediante manutenção apropriada, desempenhar sua função requerida em um determinado instante do tempo ou em um período de tempo predeterminado (FOGLIATTO E RIBEIRO,2011).

$$A = \frac{MTTF}{MTTF+MTTR} \quad (2)$$

Onde:

A (do inglês *availability*) denota a disponibilidade média da unidade

MTTF é o tempo médio entre falhas (ou seja, o tempo médio de funcionamento da unidade); e MTTR é o tempo médio até conclusão de reparos feitos na unidade.

De acordo com HOOSE et al (2017), *Manutenabilidade* é a capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso específicas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos.

A *ordem de serviço (OS)* é a instrução escrita, enviada via documento eletrônico ou papel, que define um trabalho a ser executado pela manutenção. É a base da ação do homem da manutenção e pode, também, ser denominada de ordem de manutenção (OM), sendo importante para a organização do sistema de manutenção (VIANA, 2002). Com ela, é possível criar um histórico de cada equipamento, registrando as tarefas que devem ser executadas pelos técnicos de manutenção, sejam de manutenção preventiva e corretiva.

Segundo BRANCO FILHO, 2004, em seu dicionário definiu o termo *sobressalente* como uma peça, componente ou conjunto que está susceptível a substituição e que deverá estar disponível em um armazém para o uso imediato, quando necessário.

2.2.Objectivos da manutenção

Os objectivos das actividades de manutenção são expressos em termos de melhoria da produtividade, garantia da qualidade, redução de custos, cumprimento de datas de espera, segurança e proteção ambiental e aumento da motivação dos funcionários. As actividades de manutenção devem ser realizadas para que esses objectivos sejam alcançados (HOOSE et al, 2017).

A manutenção visa assegurar que o equipamento atinja o melhor desempenho possível, atenda às demandas da produção e preserve a segurança e o conforto dos seus usuários (KARDEC; NASCIF, 2019).

2.3.Importância da manutenção

A importância da manutenção é basicamente evitar o desgaste natural de máquinas, equipamentos ou peças que sofrem ao longo do tempo danos pelo uso, contribuindo para o mau funcionamento, resultando em gastos indesejados (XENOS, 2014).

Segundo Kardec e Nascif (2009), a manutenção pode intervir na conservação e na melhoria da qualidade de produtos e serviços, procedendo à verificação periódica de folgas e tolerâncias nos mecanismos, calibração e controle de regulagem, uso de padrões de aferição e condições ambientais adequadas para uma boa operação e a conservação dos equipamentos.

2.4.Custos da Manutenção

O preço final de um bem ou serviço produzido numa empresa comporta, entre outros, os custos inerentes à manutenção. Estes custos podem ser directos ou indirectos. (PEREIRA,2009)

Os **custos directos** de manutenção, numa dada intervenção são:

Mão-de-obra: produto do tempo gasto pela taxa horária;

Peças sobressalentes e consumíveis utilizados: valor do preço de compra acrescido dos custos de aquisição e de transporte;

Trabalhos subcontratados: valor da factura emitida pela entidade prestadora de serviços, acrescido da parcela decorrente do apoio técnico como elaboração de cadernos de encargo, selecção de subcontratados ou controle de qualidade;

Contratos de Manutenção: valor constante do contrato referente às obrigações secundárias, podendo incluir custos com avaliação e negociação do contrato ou de posterior verificação de conformidade;

Custos globais de Manutenção: custos fixos e acessórios à Manutenção como o apoio administrativo, climatização, telecomunicações, etc;

Custos de posse de stock: gastos inerentes a posse de materiais em armazém, bem como a existência do próprio armazém e o pessoal envolvido;

Custo de posse de ferramentas e equipamentos: custos caracterizados por uma taxa de amortização, compreendendo uma desvalorização, por uso ou obsolência, e um valor residual;

Os **custos indirectos** de manutenção, ou de perda de produção são:

Custos de desclassificação: consideram perdas dos produtos não fabricados, matérias-primas em curso de transformação, perda de qualidade e perda de produtos rejeitados;

Custos de inactividade: inerentes à mão-de-obra da produção quando inactiva;

Custos de inoperacionalidade: despesas de amortização de máquinas e equipamentos parados;

Despesas induzidas: custos por não cumprimento de prazos, penalizações, perda de clientes ou fraca imagem, por perda da qualidade e por inicialização dos processos de produção.

2.5. Tipos de manutenção

Segundo Kardec e Nascif (2009), as técnicas de manutenção podem ser classificadas em:

- Correctiva não planejada;
- Correctiva planejada;
- Preventiva;
- Preditiva;
- Detectiva;
- Autônoma; e
- Manutenção produtiva total (MPT).

Manutenção correctiva

Manutenção correctiva é o trabalho de restaurar um equipamento para um padrão aceitável, ou seja, trata-se da “manutenção improvisada que funciona para reparos e consertos inesperados e de emergência” (HARDING, 1992). Esse tipo de manutenção atende a máquinas que param subitamente e causam transtornos na produção. A preocupação é recolocar o maquinário em funcionamento.

A manutenção correctiva também é definida como aquela que é efetuada após a ocorrência de uma falha, destinada a colocar um item em condições de executar uma função requerida.

Dentre todos os tipos de manutenção, a correctiva é a responsável por gerar os maiores custos, entre os factores que levam a este facto estão a necessidade de ter um alto *stock* das mais variadas peças, necessidade de mão de obra em horas extras, diminuição da disponibilidade de produção e possível elevado tempo de máquina parada, além de diminuir a vida útil dos equipamentos.

Manutenção correctiva não planejada

Este tipo de manutenção consiste em intervir, somente, quando as máquinas ou os equipamentos se avariaram. Neste caso, a produção fica parada enquanto a reparação é efectuada.

Manutenção correctiva planejada

A manutenção corretiva planejada é caracterizada quando se faz necessária a manutenção de um equipamento que está com o rendimento abaixo do esperado, sua eficácia depende da qualidade de informação colectada sobre o equipamento, da percepção do mal funcionamento, e da decisão dos responsáveis por operar até a falha do equipamento.

Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é “um trabalho destinado à prevenção da quebra de um equipamento” (HARDING, 1992, p. 112).

De acordo com VIANA (2002), manutenção preventiva é todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, apresentando condições operacionais ou sem defeito operacional, e consiste em executar uma série de trabalhos, como trocar peças, lubrificá-las ou limpá-las, entre outros, segundo uma programação preestabelecida.

Os manuais de instalação e operação que acompanham os equipamentos indicam a periodicidade com que determinados trabalhos devem ser feitos, fornecendo instruções sobre como realizar a manutenção preventiva.

Também são relevantes os dados sobre o tempo médio entre falhas, a fim de garantir a substituição de peças essenciais, antes que falhem.

A seguir, citam-se algumas vantagens da manutenção preventiva:

- Aumentar a vida útil dos equipamentos;
- Reduzir custos, mesmo em curto prazo;
- Diminuir as interrupções do fluxo produtivo;
- Criar uma mentalidade preventiva na empresa;
- Programar os horários mais convenientes;
- Melhorar a qualidade dos produtos, por manter condições operacionais dos equipamentos.

Manutenção preditiva

Conforme VIANA (2002), a manutenção preditiva constitui-se de tarefas de manutenção preventiva que tendem a acompanhar a máquina ou as suas peças por monitoramento e tentam

estabelecer a proximidade da ocorrência da falha. Além disso, visa utilizar o componente até o máximo de sua vida útil e determina o tempo correcto para intervenção da manutenção.

Procura-se determinar este ponto ótimo de execução de manutenção preventiva por meio de cálculos sofisticados, de forma que o serviço não seja feito nem antes, quando o equipamento ainda estaria com bom funcionamento, e nem depois, quando a confiabilidade do sistema já estaria comprometida.

Existem dois caminhos para a aplicação do controle preditivo, que podem ser utilizados separadamente ou em conjunto:

a) **Análise estatística**: quando existe um grande número de equipamentos iguais, trabalhando sob as mesmas condições;

b) **análise por sintoma**: quando os equipamentos apresentam características particulares de fabricação ou instalação, ou quando a empresa possui poucos equipamentos com as mesmas características.

A manutenção preditiva é uma das formas mais eficientes e mais baratas de estratégia de manutenção em unidades industriais em que o custo da falha é grande.

Manutenção detectiva

A manutenção detectiva é efetuada através de sistemas de proteção que identificam falhas ocultas, imperceptíveis ao funcionário responsável, segundo Kardec e Nascif (1999).

Essa detecção de falhas ocultas é fundamental para a confiabilidade do equipamento e seu ótimo funcionamento. A manutenção detectiva diferencia-se da preditiva, principalmente no nível de automação, enquanto na preditiva se faz necessário o diagnóstico a partir da medição de parâmetros, na detectiva o diagnóstico do equipamento é obtido a partir do processamento dos dados colhidos de forma direta.

Os objetivos da utilização da manutenção detectiva são similares aos apresentados para manutenção preditiva, com o acréscimo de localizar indícios ocultos que podem levar a uma falha do equipamento.

As desvantagens do uso desse tipo de manutenção ficam por conta da possibilidade de falha dos sistemas eletrônicos de detecção de falhas e ao custo necessário para implementação dos computadores de processos necessários. As vantagens desse controle de manutenção são as

mesmas apresentadas para manutenção preditiva, acrescidas da detecção direta de falhas ocultas e o aumento considerável na credibilidade do serviço executado.

Manutenção autônoma

A manutenção autônoma consiste em desenvolver, nos operadores, o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas, realizando pequenos reparos, ajustes e regulagens.

Visto que a quebra da máquina se reflete no desempenho do operador, esse deve ser treinado para observar seu equipamento. Dessa forma, pensando em profissionais de primeira linha, como pilotos de automóveis, músicos ou até mesmo chefes de cozinha, percebe-se que eles utilizam seus equipamentos, carros, instrumentos musicais ou utensílios de cozinha, para alcançar a perfeição em seu trabalho. Preocupam-se profundamente com o estado de seus equipamentos e ferramentas, mantendo-os em perfeitas condições, e estão sempre atentos, ao estado do motor, ao afinamento dos instrumentos ou ao afiamento das facas. Raramente confiam em outros especialistas para verificar ou regular suas ferramentas. É esse o objectivo da manutenção autônoma, mostrar aos operadores que, para executar um excelente trabalho, precisam cuidar de seus equipamentos e ferramentas e conservá-los, bem como manter suas habilidades em perfeitas condições (XENOS, 1998).

O primeiro passo para a conscientização desse processo é liberar os operadores dos obstáculos e das limitações relacionadas ao conhecimento técnico. É responsabilidade do departamento de manutenção treinar e estimular as habilidades dos operadores de máquinas para que possam participar das actividades de manutenção com segurança. A equipe de produção, ao invés de reclamar que não há tempo disponível para as actividades rotineiras de manutenção, deverá buscar todas as oportunidades para realizá-las.

Manutenção produtiva total

A manutenção produtiva total (MPT) surgiu no Japão por volta de 1971 (XENOS, 2004), com o aperfeiçoamento de técnicas de manutenção preventiva e o sistema de produção, a engenharia de confiabilidade, visando à falha zero dos equipamentos com defeito e perda zero nos produtos, sob o conceito de manter e conservar o ritmo das melhorias, das mudanças e das transformações. Suas características são as seguintes:

- Engloba todo o ciclo de vida útil dos equipamentos;

- Envolve a engenharia, a produção e a manutenção;
- Congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa;
- Um processo motivacional na forma de trabalho em equipe.

Algumas empresas têm utilizado a palavra *management* (gerenciamento) ao invés de manutenção, tendo-se, então, o *total productive management* (gerenciamento para a produtividade total ou gerenciamento produtivo total), visando à maximização do rendimento e à eliminação das perdas. No início, compreendia cinco pilares básicos (XENOS, 2004):

- I – Melhorias individuais nos equipamentos;
- II – Manutenção autônoma, realizada pelos operadores;
- III – Manutenção planejada, estruturada pelo órgão de manutenção;
- IV – Educação e treinamento, tanto para pessoas da produção como da manutenção;
- V – Melhoria no projecto e no controle dos equipamentos desde o projecto conceitual.

Entretanto, a partir da década de 1990, o *Japan Institute Plant of Maintenance* (JIPM) ampliou os alicerces da MPT e transformou-a em uma filosofia gerencial. Assim, foram adicionados mais três pilares:

- VI – Manutenção da qualidade;
- VII – Melhorias administrativas;
- VIII – Segurança, saúde e meio ambiente.

2.6. Manutenção em autocarro

Segundo o dicionário online define autocarro como um grande veículo automóvel de transporte colectivo de passageiros, urbano, rodoviário ou turístico.

O autocarro é constituído basicamente de seguintes sistemas:

- Motor
- Transmissão
- Direção
- Arrefecimento
- Pneumático
- Suspensão

- Travões
- Eléctrico

Motor

O motor é a fonte de energia do autocarro. O motor dos autocarros é de combustão interna a diesel. Converte a energia calorífica produzida pela combustão do óleo diesel (gasóleo) em energia mecânica por meio do conjunto cambota, pistões e bielas, capaz de imprimir movimento nas rodas através da embreagem, da caixa de velocidades, do veio de transmissão e do diferencial.

Os motores podem ser divididos em três partes básicas, sendo:

Cabeçote, bloco e cárter.

No **cabeçote** ficam alojadas os injetores, válvulas e controle de válvulas.

O **bloco do motor** constitui a parte mais volumosa do motor e contém alojamentos cilíndricos onde trabalham os pistões, canais de circulação de água para arrefecimento, óleo de lubrificação e a cambota.

No **cárter** são encontradas a bomba e o reservatório de óleo lubrificante.

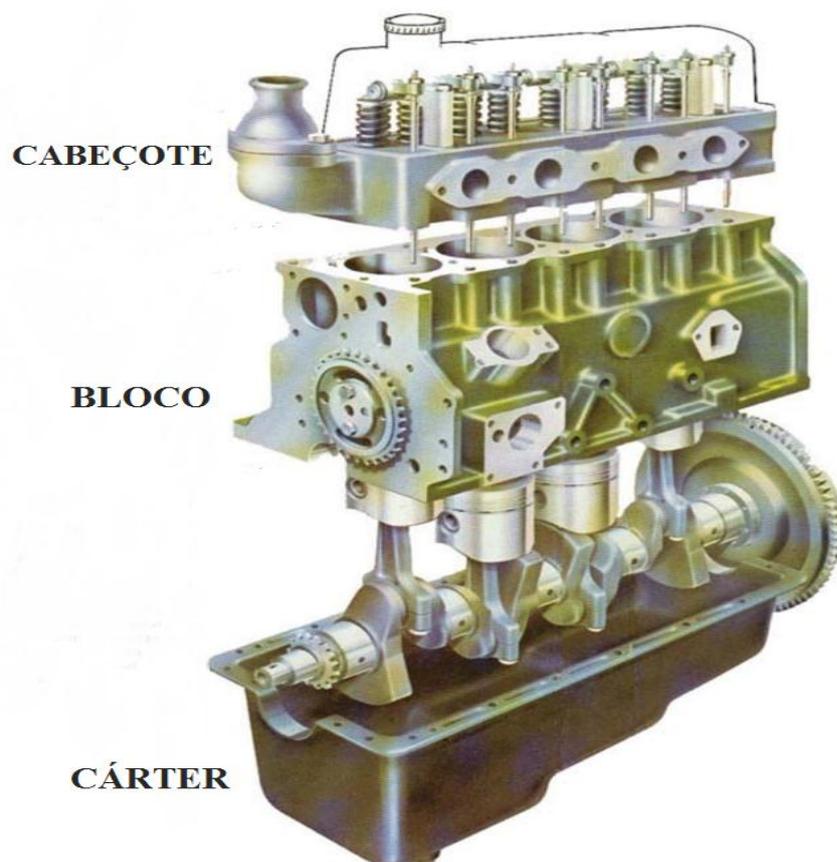


Figura 2.2: Ilustração de um Motor.

Fonte: Paulo G. Costa, 2002

Enquanto no motor a gasolina, a mistura de ar e gasolina é queimada por meio de uma faísca elétrica produzida pela vela de ignição, no motor a Diesel não existem velas de ignição e a gasolina é substituída por óleo Diesel (gasóleo).

A ignição, num motor a Diesel, é provocada pela compressão, que faz elevar a temperatura do ar na câmara de combustão de tal modo que esta atinja o ponto de auto inflamação do combustível.

O óleo Diesel, que se vaporiza menos que a gasolina, não é introduzido na câmara de combustão sob a forma de mistura com ar, mas sim injetado sob alta pressão por meio de um injetor. Na câmara de combustão, o óleo diesel inflama-se em contacto com o ar aquecido por efeito da forte compressão. Uma bomba accionada pelo próprio motor fornece o óleo diesel a cada injetor em determinadas quantidades e sob elevada pressão.

O acelerador regula a quantidade de combustível fornecido pela bomba e, conseqüentemente, a potência gerada no motor. As vantagens dos motores a Diesel residem no seu maior rendimento (que resulta numa redução nos custos do combustível), na sua maior duração e na diminuição dos custos de manutenção.

Entre as desvantagens deste tipo de motor, estão incluídos um elevado preço, maior peso, a vibração que produz à baixa rotação, o cheiro do combustível queimado, o ruído superior ao provocado por um motor a gasolina e uma menor capacidade de aceleração.

Num motor de automóvel a gasolina médio, a mistura gasosa sofre uma compressão que reduz o seu volume a cerca de um nono do seu valor inicial, o que corresponde a uma relação ou taxa de compressão 9:1. Num motor a Diesel esta relação pode atingir o valor de 22:1, de modo a aumentar a temperatura do ar.

Nas câmaras de combustão do motor a Diesel, muito menores que as de um motor a gasolina, a taxa de compressão, sendo mais elevada, resulta num aumento de rendimento pois é maior a conversão da energia calorífica em energia mecânica; além disso, verificam-se menos perdas de calor nessas câmaras.

Cada cilindro num motor a Diesel apresenta um injetor que assegura o fornecimento de combustível na quantidade correcta e no devido momento. Uma Bomba, que impulsiona o combustível para os injetores e destes para as câmaras de combustão, segundo a ordem de ignição.

Os principais desgastes no motor são devidos ao atrito entre as partes móveis, por isso é de suma importância a troca nos períodos determinados de filtros e fluido lubrificante.

As principais avarias do motor são:

- Aquecimento anormal;
- Mistura de água de arrefecimento e óleo;
- Falta de desenvolvimento;
- Fuga de óleo;
- Fuga e falta de combustível;
- Corte de fornecimento de combustível.

Arrefecimento

Existem dois tipos de sistema de arrefecimento: directo e indirecto. No sistema directo, o ar circula através das alhetas existentes no exterior dos cilindros e na cabeça dos cilindros, já no sistema indirecto, um líquido de arrefecimento, a água, circula pelos canais existentes no interior do motor.

Um sistema moderno de arrefecimento por água apresenta as seguintes partes essenciais:

Uma camisa de água, que rodeia as partes quentes do motor, tais como os cilindros, as câmaras de explosão e as saídas do escapamento;

Um radiador, no qual a água quente proveniente do motor é arrefecida pelo ar;

Um ventilador, que faz circular o ar através do radiador;

Para estabelecer um circuito fechado, uma bomba, que faz circular a água;

Um termostato, montado na saída da água do motor e que reduz a circulação da água até que o motor atinja a temperatura normal de funcionamento,

Uma tampa de pressão existente no radiador e destinado a elevar o ponto de ebulição da água, evitando assim a formação de bolsas de vapor junto às câmaras de explosão.

Para o perfeito funcionamento de um motor, seja qual for sua velocidade, a temperatura do líquido de arrefecimento num ponto próximo do termostato, deve elevar-se entre 80 e 115°C. Os motores podem, contudo, sobre aquecer como, por exemplo, quando há falta de água no radiador ou em subidas longas. (Figura ilustrativa do sistema de arrefecimento)

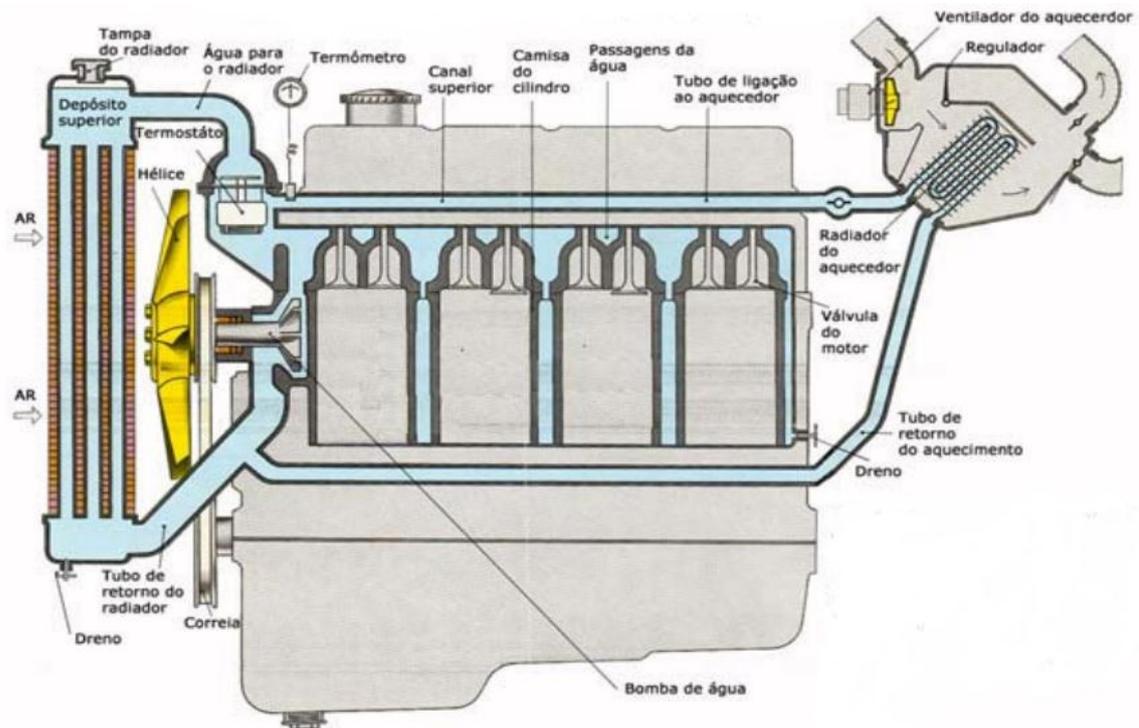


Figura 2.3: Sistema de arrefecimento.

Fonte: Paulo G. Costa, 2002

A temperatura de operação do motor é fundamental para sua eficiência energética, tornando a manutenção periódica do sistema de arrefecimento fundamental.

Este sistema tem suas principais avarias:

- Fuga de água por causa do radiador furado.
- Entupimento do radiador.

Estas anomalias causa aquecimento excessivo do motor.

Outro problema tem a ver com o liquido de arrefecimento que é introduzido no motor sem nenhum aditivo, o que cria corrosão e entupimento das galerias contribuindo para o rompimento da bomba de água.

Transmissão

A transmissão comunica às rodas a potência do motor transformada em energia mecânica. Nos autocarros, o motor encontra-se na parte dianteira e a transmissão tem início no volante do motor e prolonga-se através da embreagem, da caixa de velocidades, dos veios de transmissão e do diferencial até as rodas de trás.

A embreagem, que se situa entre o volante do motor e a caixa de velocidades, destina-se a desligar o motor das rodas motrizes quando se efectua uma mudança de marcha.

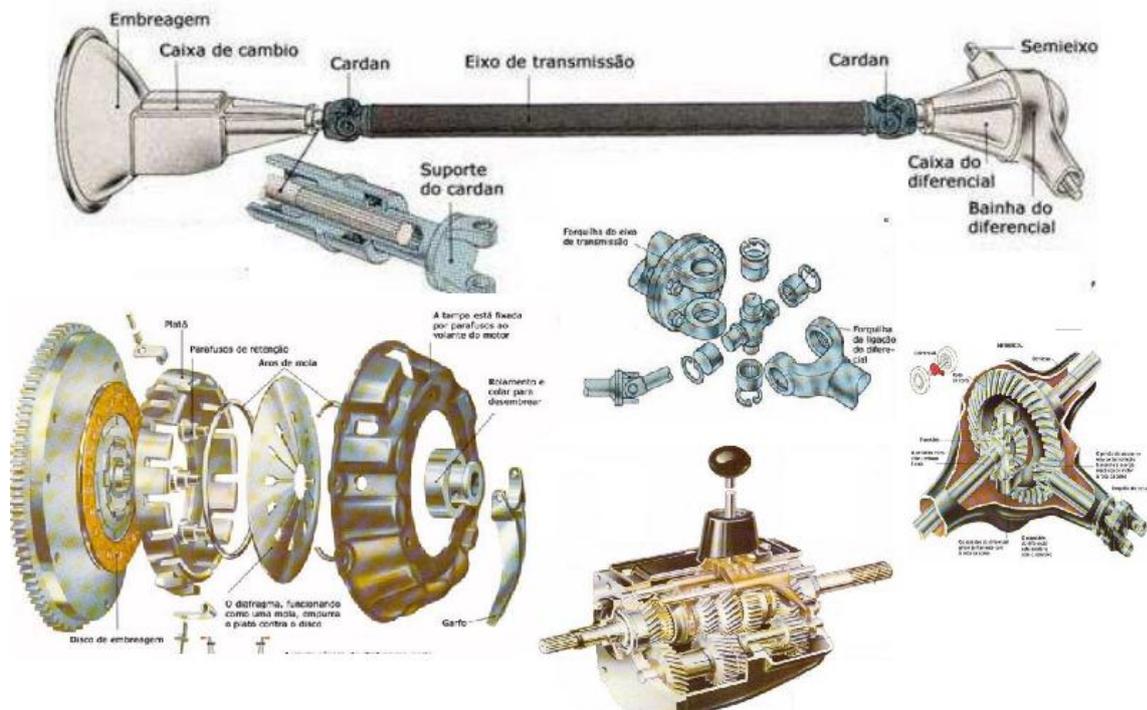


Figura 2.4: Transmissão.

Fonte: Paulo G. Costa, 2002

A transmissão apresenta as principais avarias:

- Dificuldade de engatar as marchas ou marchas arranhando (patinagem);
- Disco de embreagem gasto;
- Prensa com antenas gastas;
- Rolamento de encosto gasto;
- Bomba primaria e secundaria danificadas;
- Folgas nas cruzetas e flanges;
- Apoios danificados.

Direção

Direção é um conjunto de órgãos e peças que, comandados pelo volante, permitem orientar as rodas direcionais do veículo. Basicamente, compreende um volante, montado numa coluna de direção, que comanda uma engrenagem irreversível disposta na caixa de direção onde duas barras de direção transmitem o movimento ao eixo das rodas dianteiras.

Um bom sistema de direção é vital. Deve ser fácil de ser operado, caso contrário, logo cansara o motorista, colocando-o em risco de algum acidente. O sistema também deve ser capaz de amortecer os choques das rodas, não transmitindo-os aos braços do motorista. Deve ainda contribuir para amortecer as vibrações das rodas dianteiras.

Tradicionalmente, nos veículos pesados, tem-se usado um sistema de direção que reforce o movimento do motorista. Tem sido empregado sistemas a ar comprimido, mecanismo eletrônico ou direções hidráulicas.

O sistema de direção hidráulica, no entanto, foi o que mostrou melhores resultados e é o que tem sido usado em larga escala mundo afora. Nos países desenvolvidos, o sistema é realidade em praticamente todos os veículos.

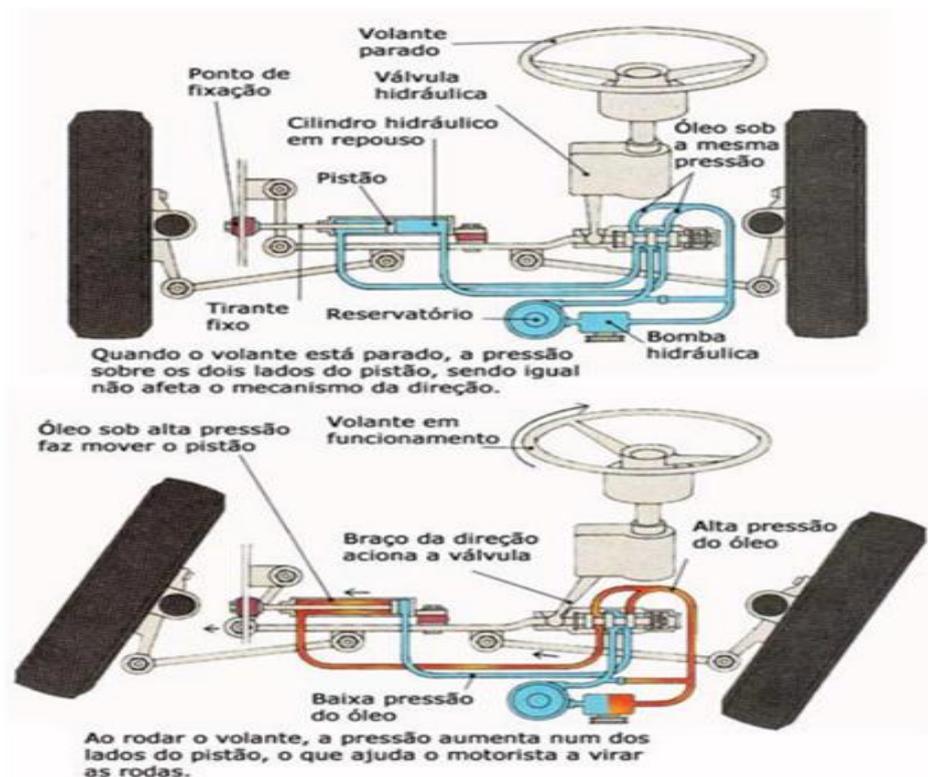


Figura 2.5: Sistema de direção.

Fonte (Paulo G. Costa, 2002)

Principais avariais:

- Fuga de óleo de direção;
- Direção pesada.

Suspensão

O sistema de suspensão comporta um conjunto de peças que impedem a transmissão das imperfeitas condições rolamento da roda à carroçaria devido a irregularidades do pavimento da estrada.

Um bom sistema de suspensão deve incluir mola e amortecedor. O primeiro consiste na resistência elástica a uma carga e o segundo na capacidade de absorver parte da energia de uma mola após esta ter sido comprimida.



Figura 2.6: Mola de laminas dianteiro de VW.

Fonte: Elaborado pelo autor

Avariais:

- Laminas ou folhas das molas partidas;
- Amortecedores danificados;

Travões

O sistema de travões imobiliza ou diminui a movimentação do veículo. Nos autocarros tem-se o travão de serviço que é acionado pelo pedal, usado quando a necessidade de parar com o veículo em marcha e o travão de estacionamento, que acionado pela válvula (maneta) de mão, que usados com o veículo estacionado.

Existem dois tipos de travões a saber: de disco e de tambor, e quatro sistemas pelos quais estes travões funcionam a saber: Hidráulico, pneumático, Hidro vácuo e o sistema ABS.

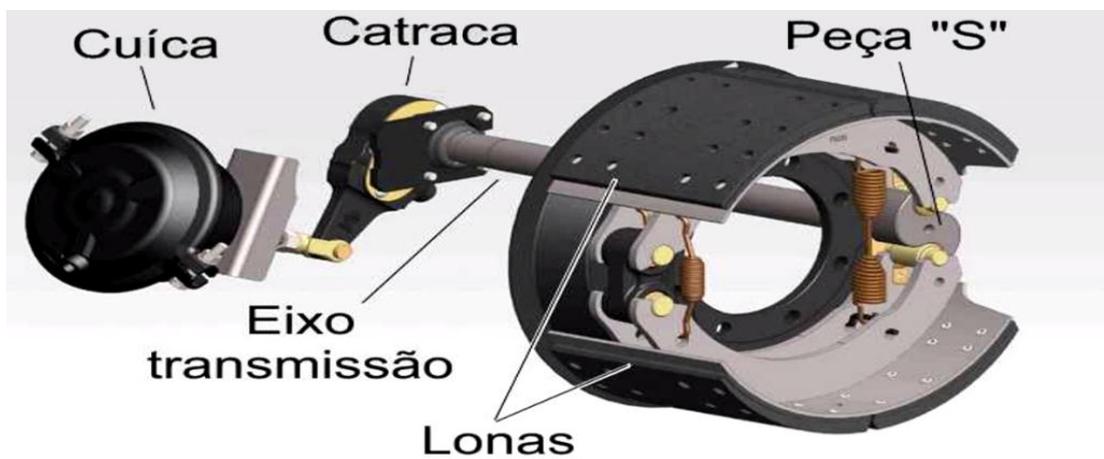
Os autocarros usam os travões de tambor acionado por um sistema pneumáticos.

Travões de tambor consiste num tambor de ferro fundido contendo um par de sapatas (maxilas) semicirculares. O tambor está ligado à roda e gira solidário com esta de tal modo que, quando o tambor diminui de velocidade ou para, o mesmo acontece a roda.

O atrito necessário para reduzir a velocidade do tambor provém da aplicação, pelo lado de dentro, de sapatas que não rodam, mas estão montadas num prato metálico fixo. Cada sapata é constituída por uma peça curva de aço ou liga metálica leve coberta por um revestimento ou guarnição resistente ao desgaste, a chamada lona (balata).

Quando os freios são aplicados, o ar a alta pressão nos cilindros combinados (cuícas) de cada roda accionam uma haste e este por sua vez faz o veio S girar obrigando as sapatas a separarem-se de modo que as lonas se encostem ao tambor.

As molas de retorno ou de recuperação, que se distendem quando as sapatas estão separadas, obrigam estas a retornar a sua posição original, afastando-se do tambor ao cessar a pressão exercida pelo motorista sobre o pedal dos travões.



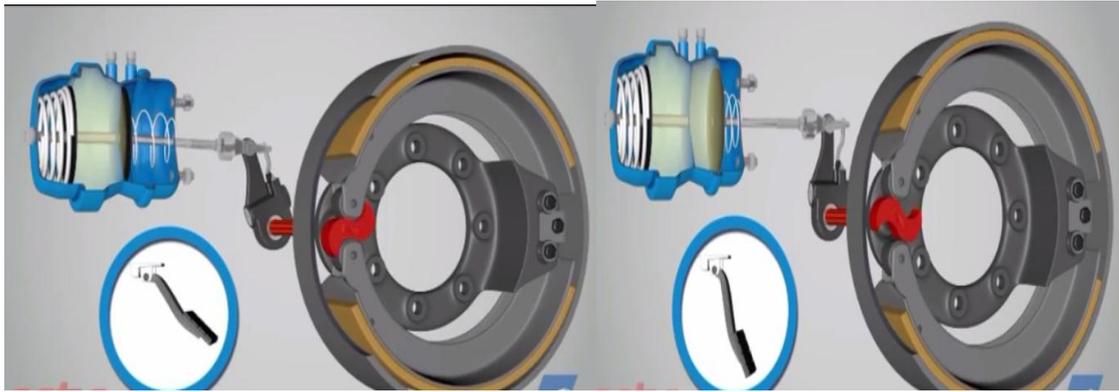


Figura 2.7: Sistema de travões.

Fonte: Imagens de tela tiradas de alguns vídeos da YouTube, 2022

Principais avarias deste sistema são:

- Bomba de travões (cuíca) danificado;
- Fuga de ar na tubagem e nas cuícas;
- Válvula de descarga rápida com fuga de ar;
- Molas das maxilas gastas;
- Afinador avariado;
- Tambores e balatas gastos.

Sistema pneumático

O subsistema de ar é responsável por fornecer ar comprimido, após o ar passar pelo compressor para os sistemas pneumáticos do veículo como: sistemas de travões e sistema de portas.

O sistema pneumático funciona a partir da compressão de ar feita pelo compressor, o ar comprimido passa pela válvula que regula a pressão aliviando a pressão quando está muito elevada, então o ar comprimido é repassado para o sistema, através da válvula 4 circuitos.

A válvula distribui o ar para quatro circuitos: os 3 reservatórios, travões traseiros, travões dianteiros, travão de estacionamento e para as portas. Quando ocorre fuga de ar em um dos circuitos a válvula fecha a via correspondente, evitando assim a queda de pressão no resto do sistema.

As principais avarias apresentadas no sistema são:

- Compressor avariado;
- Fuga de ar e a contaminação do ar pelo fluido lubrificante (óleo) ou água;

- Vedantes dos atuadores danificados o que causa a fuga de ar e consequente dificuldade de abertura e fecho de portas;
- Dificuldade de enchimento dos reservatórios;
- Valva de secagem e regulação do ar danificado.



Figura 2.9: atuador de portas (lado esquerdo) e reservatórios de ar comprimido.

Fonte: Elaborado pelo autor

Sistema eléctrico

Este sistema é responsável em gerar, armazenar, converter e fornecer energia eléctrica para o funcionamento do veículo. É constituído por seguintes elementos: Alternador, Bateria, Bobina, motor de arranque, iluminação e sinalização.

Apresenta principais avariais:

- Curto circuito;
- Não piscar;
- Limpa brisa avariado;
- Falta de iluminação do salão;
- Não liga iluminação da estrada;
- Motor de arranque avariado;
- Corta alimentação da corrente.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA EMTPM

A Empresa Municipal de Transportes Públicos de Maputo (EMTPM), localizada na avenida Filipe Samuel Magaia na Cidade de Maputo, é uma empresa de grande porte que conta com 577 trabalhadores e presta serviços de transporte colectivos de passageiros a municípios de Maputo, Matola e arredores.

3.1. Breve historial

A empresa EMTPM foi fundada em 1936 pelo industrial privado Paulino dos Santos Gil, com uma frota de 16 autocarros em substituição dos carros eléctricos do então Lourenço Marques, na década 50 passa para a tutela de então Câmara Municipal com designação de (S.M.V), tendo como área de exploração a zona urbanizada da então cidade de Lourenço Marquês. Depois da independência, através do decreto 20/77 de 28 de Abril, passou para a tutela do Ministério de Transporte e Comunicações com a designação (TPU). Por força da resolução da Assembleia Municipal de Maputo, de 17 de Março de 2011, publicado no Boletim da República, terceira série, número 19 que, autoriza a criação da Empresa Municipal de Transportes Rodoviário de Maputo e aprova os respectivos estatutos. Assim, foi constituída a Empresa Municipal de Transportes Rodoviários de Maputo (EMTPM), por escritura pública de 10 de Fevereiro de 2012. (Departamento de engenharia de manutenção da EMTPM, 2022).

3.2. Estrutura organizacional da EMTPM

A estrutura organizacional da empresa EMTPM contém dois Pelouros, nomeadamente: o de Operações de Tráfego e o de Administração e Finanças, apoiados por quatro Direcções Executivas, nomeadamente: Operações de Tráfego, Manutenção, Recursos Humanos, e Finanças (Departamento de engenharia da EMTPM, 2022).

Esta estrutura funcional foi implementada no mês de Julho de 2015, estando ainda em curso pequenas alterações da mesma. Na estrutura foi criada novos sectores, para além da Secretária-geral, mais quatro gabinetes de apoio, a citar:

- 1) Planificação, Estatística e Sistemas de Informação;
- 2) Assessoria;
- 3) Auditoria Interna;
- 4) Comunicação e Imagem Corporativa.

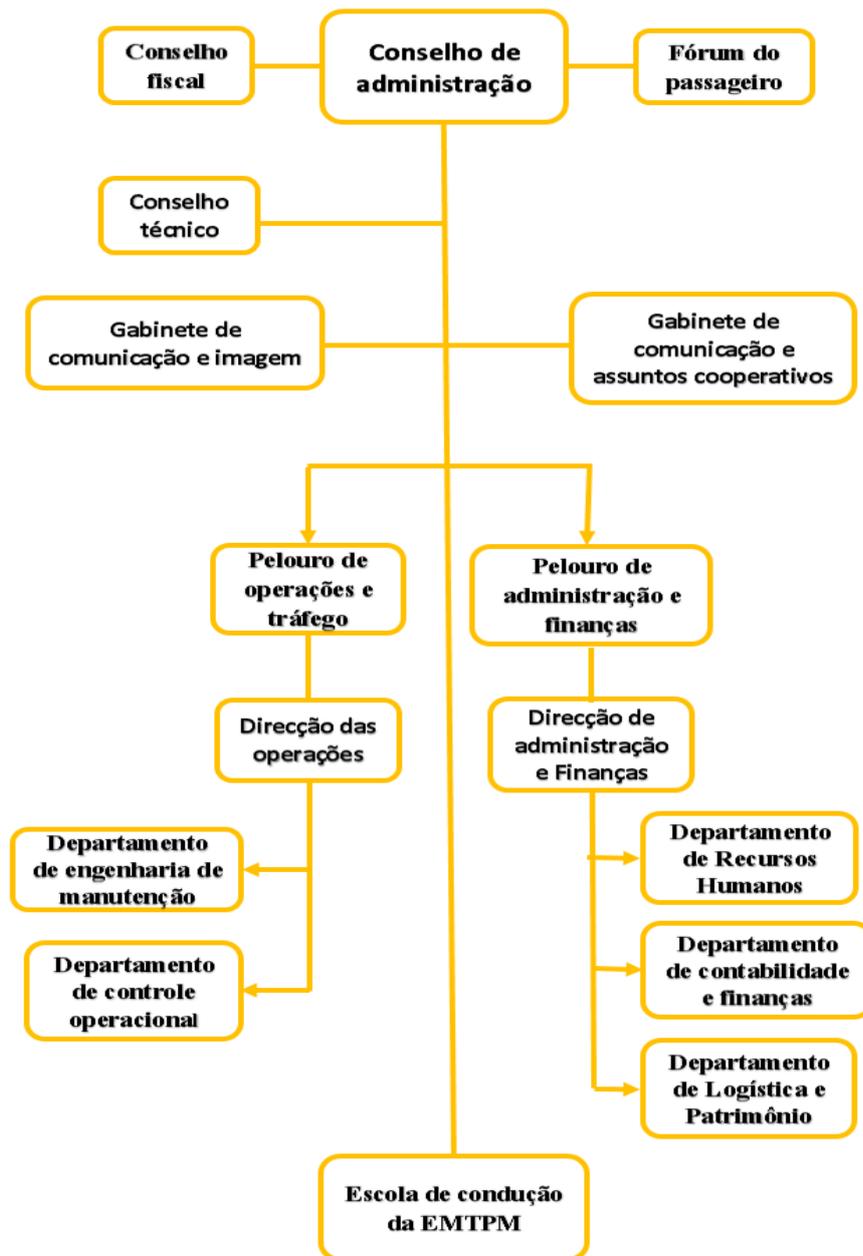


Figura 3.1 Organograma funcional da empresa.

Fonte: Departamento de Engenharia da EMTPM, 2022

3.3. Departamento de Engenharia e manutenção

O departamento de Engenharia de Manutenção da EMTPM é responsável pela manutenção da frota dos autocarros da empresa. Ele coordena as suas actividades juntamente com o Conselho Técnico da manutenção e suas actividades são directamente ligadas ao Conselho de Administração Geral da Empresa.

Os serviços de manutenção da EMTPM estão divididos em dois sectores: de oficinas gerais e de Piquete. O sector de oficinas gerais está subdividido em subsectores (secções).

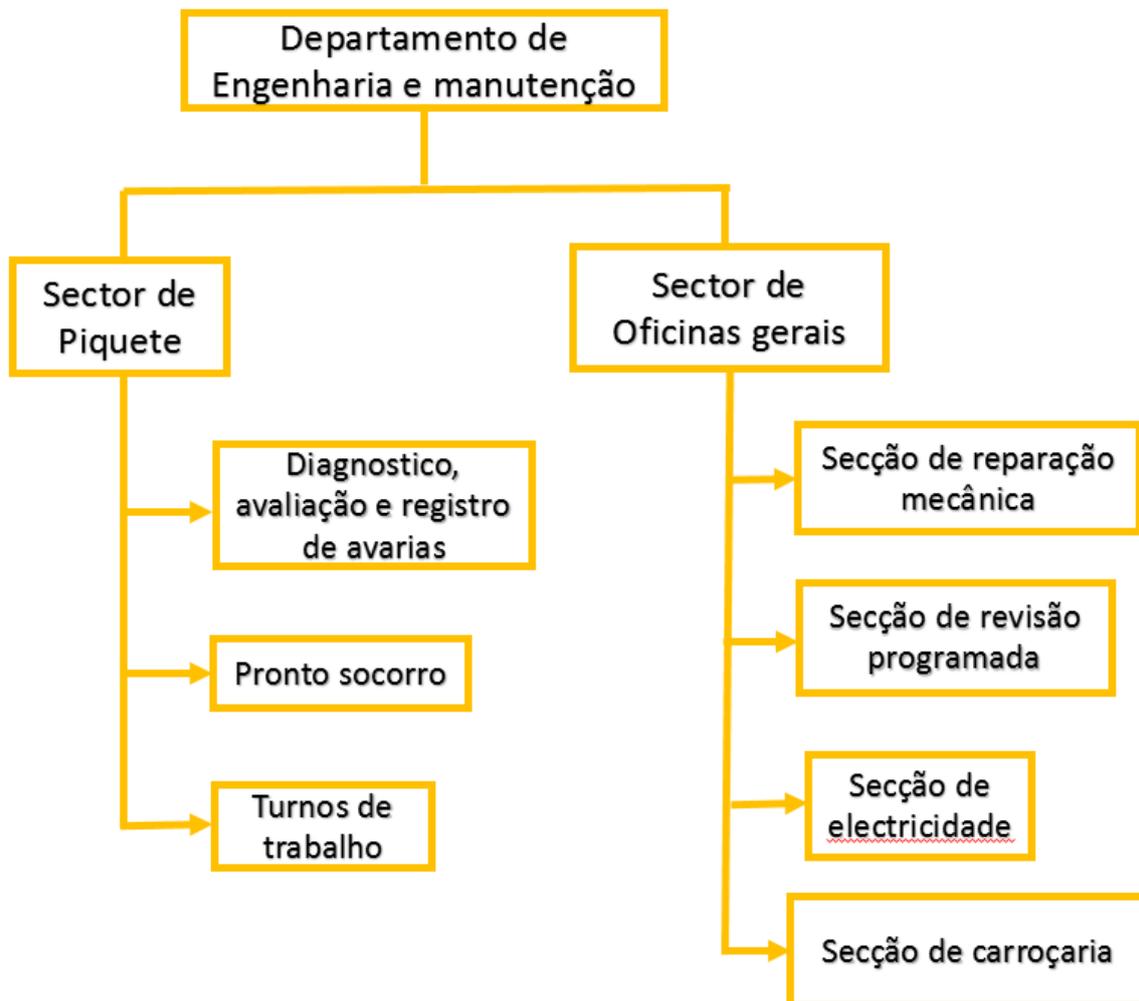


Figura 3.2: Organograma da Direção de Manutenção da EMTPM.

Fonte: Departamento de Engenharia de Manutenção da EMTPM, 2022

Sector da Piquete EMTPM

Equipe formada por técnicos electricistas e mecânicos escalados em 3 turnos e que trabalham todos dias e 24 horas do dia, que se mantém disponível e em prontidão para fazer pequenos reparos, diagnósticos, avaliação e registro das avarias, assegurando a disponibilidade da frota e a sua produtividade. O sector de piquete também é responsável assistência técnica dos autocarros que avariam na via pública, por vezes reboque do autocarro avariado até as oficinas da empresa havendo necessidade.

Secção de reparação mecânica

Esta secção é responsável pela parte mecânica dos veículos da empresa. E é composta por uma equipe de mecânicos, distribuídos por três (3) brigadas, a saber:

- Brigada de reparações gerais;
- Brigada de revisores;
- Brigada de Laboratório Diesel (para o sistema de alimentação).

A brigada de reparações gerais desenvolvem suas actividades em unidades de reparação de motores, reparação de caixa de velocidades e diferencial, reparação de radiadores e cravação de balatas, nas fossas e no espaço em toda oficina.



Figura 3.3: Unidades de execução de actividades de reparações gerais

Fonte: Elaborado pelo autor

A brigada de revisores faz a sua actividade de revisão programada nas fossas.



Figura 3.4: Fossas para revisão programada e tambores de óleo de lubrificação de motores.

Fonte: Elaborado pelo autor

A brigada de laboratório Diesel exerce a sua actividade no laboratório de testagem de sistema de alimentação como em qualquer parte da oficina.

Secção de carroçaria

Esta Secção é responsável pela parte estrutural dos veículos da empresa. Todos os veículos acidentados são encaminhados para esta secção. E é composta pelos técnicos de diferentes áreas, distribuídos por cinco (5) brigadas, a saber:

- Brigada de Serralharia;
- Brigada de Pintura;
- Brigada de bate-chapa;
- Brigada de montadores;
- Brigada de tornos.

As brigadas de serralharia, bate-chapa, pintura e montadores faz o seu trabalho no espaço reservado a carroçaria e em qualquer parte das oficinas.



Figura 3.5: Secção de carroçaria da EMTPM.

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 3.6: Oficinas gerais da EMTPM.

Fonte: Elaborado pelo autor

A actividade da brigada de tornos é realizada no espaço reservado a maquinas ferramentas.



Figura 3.7 Sector de maquinas ferramentas da brigada de tornos

Fonte: Elaborado pelo autor

Sector de electricidade

Este sector é responsável pela parte eléctrica dos veículos da empresa. E é composta por uma equipe de electricistas que fazem parte de uma brigada, a saber:

- Brigada de electricidade.

Esta brigada executa a sua actividade dentro da sala de electricidade e em qualquer parte das oficinas.



Figura 3.8: sector de electricidade da EMTPM.

Fonte: Elaborado pelo autor

As oficinas gerais ainda dispõem duma ferramentaria e de um armazém de peças sobressalentes.

3.4. Actividades desenvolvidas durante o estágio

| Mês | Sistema mecânico | Actividades |
|------------|-------------------------|---|
| Outubro | Sistema de Transmissão | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca de apoios e cruzetas dos veios de transmissão; ✓ Troca de flanges dos veios, da caixa de velocidades e do diferencial; ✓ Eliminação de folgas nas cruzetas e nas flanges; ✓ Reaperto de abraçadeiras dos veios. |
| | Suspensão | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Montagem e desmontagem de feixes de molas. |
| | Revisão programada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca de óleo lubrificante do motor; ✓ Troca de filtros de óleo, diesel e de gás para autocarros a gás. |
| Novembro | Sistema pneumático | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca de atuador da porta; ✓ Troca da válvula de estacionamento; ✓ Troca e reparação de válvula de retorno do sistema de travões; ✓ Troca de válvula secagem e regulação da pressão do ar; ✓ Troca da válvula de pedal de travão. |
| | Embreagem | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca de disco, garfo e rolamentos da embreagem |
| | Caixa de velocidades | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca de mudança de velocidades; ✓ Troca da caixa de velocidades. |

| | | |
|----------|--------------------------|--|
| Dezembro | Sistema de direcção | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Troca da barra de direcção; ✓ Troca da bomba primaria. |
| | Sistema de arrefecimento | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Montagem e desmontagem de radiadores; ✓ Limpeza de radiadores; ✓ Troca de radiadores; ✓ Detecção de fugas no radiador. |
| | Sistema de travões | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cravação e descravação de balatas; ✓ Montagem e desmontagem de balatas; ✓ Troca de afinador de balatas; ✓ Afinação das balatas; ✓ Troca de bomba de travões. |

Tabela3.1: Apresentação das actividades desenvolvidas durante o estágio.

4. APRESENTAÇÃO DO FUNCIONAMENTO ACTUAL DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO DOS AUTOCARROS DA EMTPM, DEFICIÊNCIAS E PROPOSTAS DE MELHORIA.

Neste capítulo faz-se a descrição do funcionamento de manutenção correctiva e preventiva dos autocarros da EMTPM, levantamento de problemas e irregularidades encontradas no terreno para que o sistema de manutenção seja deficiente e em seguida propõe –se medidas para melhorar a eficiência no sistema, reduzir as manutenções correctivas não programadas, garantir manutenções de qualidade e a disponibilidade dos autocarros na estrada.

4.1. Apresentação do funcionamento actual do sistema de manutenção dos autocarros da EMTPM
No sistema de manutenção dos autocarros da EMTPM efectua-se basicamente dois tipos de manutenção que são a correctiva e preventiva (revisão programada).

Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é efectuada nas fossas das oficinas gerais a cada 10.000 km rodados/autocarro, onde além da revisão geral de todos sistemas do autocarro, se efectua a troca de óleo de lubrificação e seu filtro, filtro de diesel (Z's, VW's e F's), filtro de gás de alta e baixa pressão para veículos a gás (ZG's) e filtro de ar, mas este último não é trocado por falta deste no armazém ou por ter se em *stock* limitado o que acaba se escolhendo os veículos onde deve ser feita a troca.

A revisão é previamente programada pelo chefe da manutenção preventiva, seguindo a quilometragem percorrida pelos autocarros e para autocarros com o painel de marcação da quilometragem danificada faz-se a revisão em cada 30 dias.

Durante a revisão geral dos autocarros, se for detectado um defeito ou uma falha em um sistema, a avaria é logo reparada e autocarro volta a estrada.

Manutenção correctiva

1. O piquete é responsável por receber e registrar todas solicitações de reparo dos autocarros relatados pelos motoristas, onde efectua o diagnóstico e reparo de avarias pequenas/ligeiras dentro das suas capacidades e fazendo encaminhamento para as oficinas gerais os autocarros com avarias graves.

Esse registro é feito numa ficha própria diariamente sempre que houver uma avaria, *ver a figura 4.1.*

2. O auxiliar do encarregado distribui os autocarros avariados pelos mestres consoante o tipo de solicitação.

3. Depois de efetuada a manutenção o autocarro é liberado para o CAR WASH caso haja necessidade onde depois volta novamente a estrada.

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTE RODOVIARIO DE MAPUTO

UNIDADE OPERACIONAL DE PIQUETE

AVARIAS DIARIAS

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|--|------------|--|
| 22H as 7H | | 7H as 15H | | 15H as 22H | |
| | | K | | | |

COORDENADOR *Affonso Macarique*

| DATA | HORA | CARRO | CARREIRA | COB | S/R | DESCRIMINACAO DE AVARIA | POSICAO | ASSINATURA |
|---|-------|-------|----------|------|------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|
| 03/12/2022 | 08:15 | 1113 | 51-0 | 3800 | R | Problema avaria L/D | Para casa | <i>Macarique</i> |
| | 08:30 | 1112 | 12-0 | 3655 | R | Fuga de agua | Extra | <i>Macarique</i> |
| | 11:40 | 1111 | 51-0 | 5012 | R | Fuga de agua e avaria | Extra | <i>Macarique</i> |
| | 10:10 | 1114 | 39-0 | | S | Problema no 3º eixo | Extra | <i>Paulito</i> |
| | 09:45 | 1119 | 47-0 | 7752 | R | Tranca mal | Extra | <i>Macarique</i> |
| | 09:55 | 1120 | 23-0 | 3571 | R | Problema no eixo L/D | Extra | <i>Macarique</i> |
| 15:45 | 1118 | 10-0 | 3373 | S | Deliculado para engatar as marchas | Extra | <i>Macarique</i> | |
| 11:40 | 1115 | 11-0 | 3104 | S | Deliculado | Extra | <i>Macarique</i> | |
| <p>Socorros <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Recolhas _____</p> <p>Oficinas _____</p> <p>Reboque _____</p> <p style="text-align: right;">CHEFE DA UNIDADE <i>Macarique</i> 03/12/2022</p> | | | | | | | | |

Figura 4.1: ficha de registro de avarias diárias

Fonte: EMTPM (Piquete)

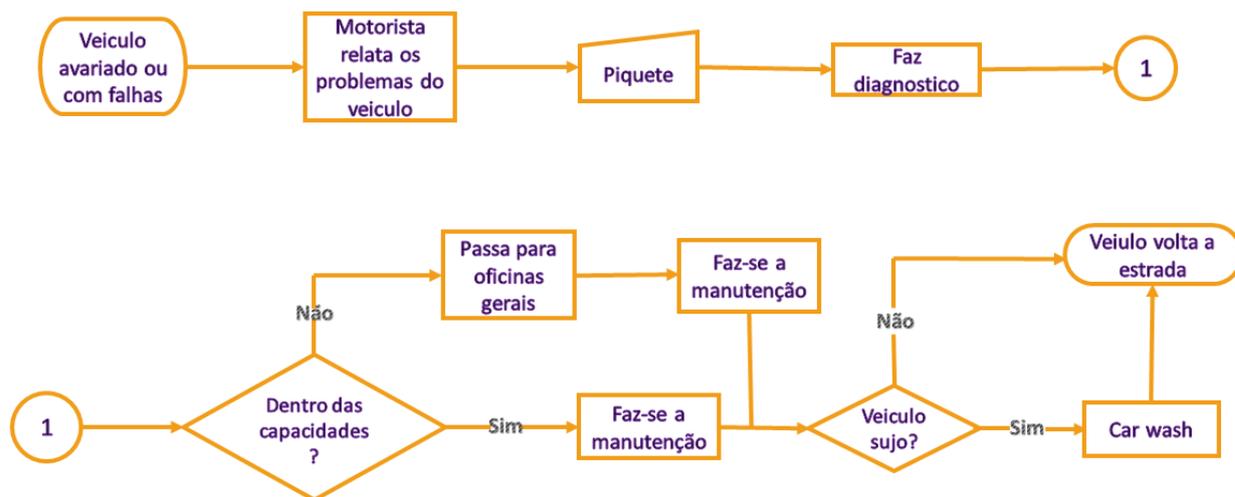


Figura 4.2: funcionamento da manutenção corretiva na EMTPM

Fonte: EMTPM

4.2.Dados do sistema de manutenção

No ano de 2022, a empresa EMTPM contava com uma frota de autocarros operacionais descritas na tabela abaixo:

| Marca | Quantidade | Ano de aquisição |
|-------------------------------|------------|------------------|
| VOLKS WAGEN – VOLKS BUS (VW) | 10 | 2010 |
| VOLKS WAGEN – NEOBUS (VW) | 17 | 2017 |
| ZHONG TONG BUS automático (Z) | 8 | 2021 |
| MITSUBISHI FUSO (F) | 5 | 2021 |
| ZHONG TONG manual (ZG) | 40 | 2022 |

Tabela 4.1: descrição dos autocarros que constituem a frota dos EMTPM

Fonte: EMTPM



Figura 4.3: A – Autocarro ZHONG TONG manual a esquerda (verde) e automático a direita (branco), B – Camião Mitsubishi Fuso.

Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 4.4: Autocarros VW- NEOBUS a esquerda e VW-VOLKS BUS a direita

Fonte: Elaborado pelo autor

O departamento de manutenção funciona de segunda a sexta das 7:30 às 15:30 horas. Sendo nesse período efectuados os serviços correctivos e de revisão programada. O sector de piquete funciona todos dias e 24 horas do dia.

Durante o período de estágio de três (3) meses (Outubro, Novembro, Dezembro) foram registradas 639 solicitações de reparo (manutenção correctiva) correspondentes a um total de 24 veículos da marca VW, Na Figura abaixo, são apresentadas as quantidades de solicitações de reparo no período acima referenciado, divididas em subgrupos da área mecânica para além das solicitações de reparo de montagem e da parte eléctrica.

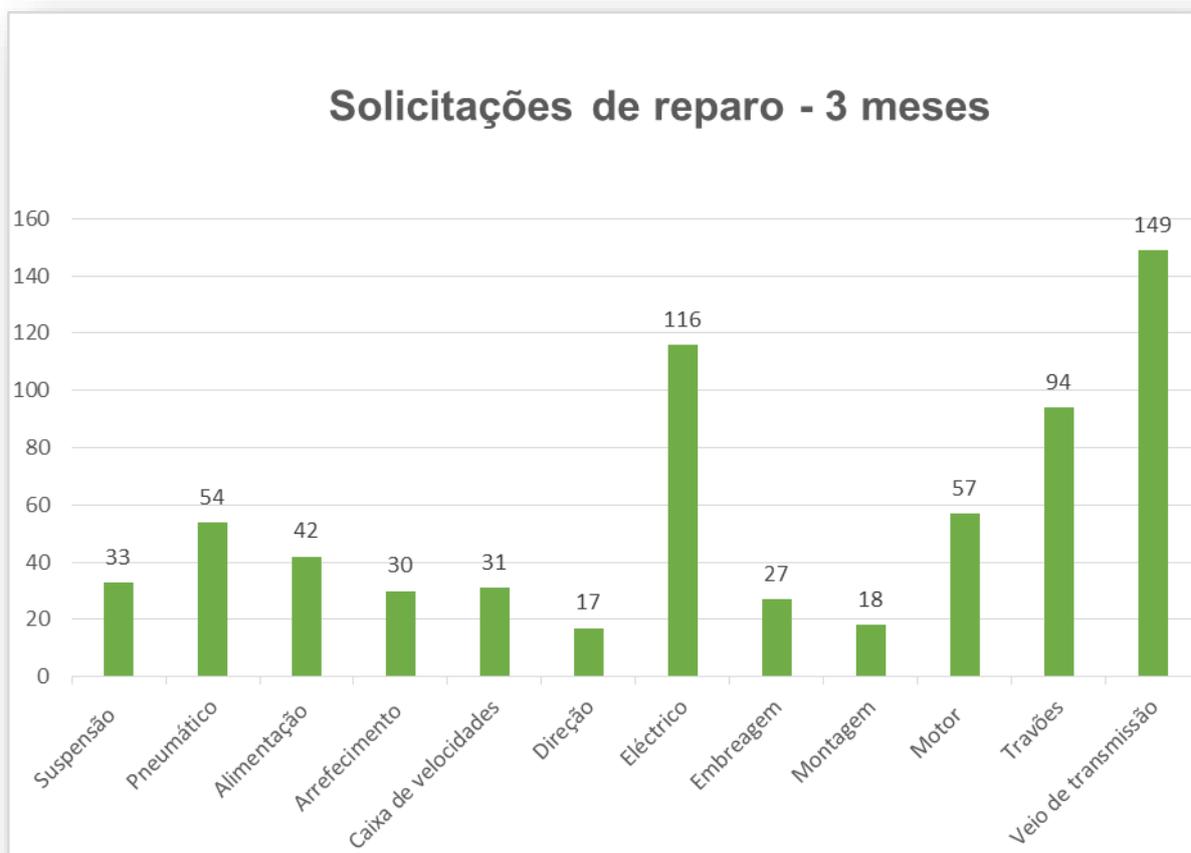


Figura 4.5: Solicitações de reparo por subgrupo, ano de 2022

Fonte: elaborada pelo autor

Avaliando-se os subgrupos da área de Mecânica, destaca-se o elevado número de solicitações no veio de transmissão onde as principais reclamações são as folgas nas cruzetas e flanges, vibração do veio, danificação dos apoios e queda do veio com o carro em andamento e na parte eléctrica, os defeitos são o curto circuito, motor de arranque danificado, problemas na iluminação e nas piscas.

4.3. Observações gerais de deficiências na manutenção e proposta de medidas para a sua melhoria

4.3.1. Problemas encontrados na manutenção dos autocarros

| | |
|---|---|
| 1 | Não observância dos manuais dos fabricantes dos autocarros. |
| 2 | Peças sobressalentes inadequados e em quantidades insuficientes no armazém. |
| 3 | Precariedade e falta de algumas de ferramentas e equipamentos de trabalho. |
| 4 | Instalações das oficinas gerais obsoletas. |
| 5 | Falta de emissão e documentação de ordens de trabalho ou de serviço. |
| 6 | Não controle do tempo de paralisação dos veículos em manutenção. |
| 7 | Não mapeamento das avarias ou sistemas mecânicos que mais geram demanda de manutenção correctiva. |

Tabela 4.1: Problemas encontrados na manutenção dos autocarros da EMTPM

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.2. Apresentação da proposta de medidas para a mitigação de anomalias e a consequente melhoria na manutenção dos autocarros.

As medidas propostas que são apresentadas na tabela abaixo, tiveram como base as observações feitas na execução de actividades de manutenção na empresa, consulta de manual de fabricante dos veículos e consulta do caderno de registro de avarias dos autocarros conforme ilustram os anexos 1 a 11.

As medidas propostas são apresentadas segundo a tabela abaixo:

| Medidas propostas | Observação |
|--|--|
| 1. Observância dos manuais dos veículos | O manual de fabricante do veículo é de extrema importância pois possui toda informação necessária para manutenção adequada dos veículos. |
| 2. Emissão e arquivo de ordens de serviço (OS) | Para poder desenvolver uma acção eficaz, o departamento de manutenção deve dispor de Ficha histórica de cada autocarro onde deve possuir informações de comportamento passado de cada autocarro e as intervenções que sofreu. Por meio de arquivo de OS's não só em papel A4 (ver anexo 13), mas |

| | |
|---|--|
| | <p>também em planilhas de Excel (ver a figura 4.6) para melhorar a organização ou ainda por meio de um software. Deve-se emitir o OS sempre que houver uma solicitação de manutenção correctiva ou revisão programada, deve-se emitir também OS para cada veículo avariado e para cada subsistema em um veículo que apresente avarias em diferentes subsistemas.</p> |
| 3. Reforma nas instalações das oficinas gerais | <p>A intervenção a ser feita nas instalações das oficinas gerais é na cobertura que permite a infiltração da água da chuva que inunda algumas fossas, impedindo a realização de trabalhos nos dias de chuva. Assim também nas fossas onde deve-se repor a iluminação, sem a qual torna-se difícil o trabalho de revisão programada como trabalhos de reparações gerais.</p> |
| 4. Realização Inspeções diárias | <p>Essas inspeções devem ser feitas pela equipe do piquete nos intervalos de mudança de turnos dos motoristas e no retorno do segundo turno no fim do dia para não parar a produção.</p> |
| 5. Aquisição de peças sobressalentes de qualidade e quantidades suficientes | <p>A falta de uma peça para a manutenção dos autocarros gera prejuízo pois que aumenta o tempo de parada de veículos para a manutenção, prolongando assim a interrupção na produção.</p> <p>Nesse sentido é de extrema importância o fornecimento de peças sobressalentes de qualidade reconhecida e que vão de encontro com as especificações dos veículos. As quantidades de cada peça devem ser definidas após certo período do veículo em serviço, por médias de consumo.</p> <p>A forma de armazenamento também é importante para se encontrar a peça em boas condições de uso. Assim como o método de arrumação, deve obedecer ao critério das peças de maior solicitação de modo a ter se flexibilidade na aquisição da mesmas.</p> |
| 6. Aquisição de equipamentos e ferramentas de trabalho | <p>Para isso deve-se fazer um levantamento das ferramentas mais solicitadas na ferramentaria que estão em falta e fazer-se a sua</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>aquisição para evitar muito tempo de espera dos veículos para manutenção por falta destas assim como equipamentos que facilite o manuseio de peças pesadas e substituição dos equipamentos já avariados para evitar o cansaço físico dos técnicos e a morosidade no trabalho de manutenção.</p> <p>São equipamentos necessários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carinhos e transpaletes, • Empilhadeira, • Extradados com rodízios. |
|--|---|

Tabela 4.2: Medidas propostas para melhoria dos autocarros da EMTPM

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4.6: modelo de uma ficha de OS para manutenção correctiva usando Excel com base no anexo 10 como exemplo.

| Número de OS | Status | Reparo por Subsistema | Data da Solicitação | Data de encerramento | Dia | N Mês | Mês | Duração da OS | veículo |
|--------------|-----------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----|-------|---------|---------------|---------|
| 239 | Concluido | Motor | 28/10/2022 | 03/11/2022 | 28 | 10 | Outubro | 6 | V127 |
| 239 | Concluido | Arrefecimento | 28/10/2022 | 28/10/2022 | 28 | 10 | Outubro | 0 | V117 |
| 239 | Concluido | Eléctrico | 28/10/2022 | 28/10/2022 | 28 | 10 | Outubro | 0 | V157 |
| 239 | Concluido | Eléctrico | 28/10/2022 | 28/10/2022 | 28 | 10 | Outubro | 0 | V151 |
| 239 | Concluido | Pneumático | 28/10/2022 | 28/10/2022 | 28 | 10 | Outubro | 0 | V163 |
| 239 | Concluido | Suspensão | 28/10/2022 | 02/11/2022 | 28 | 10 | Outubro | 5 | V135 |
| 251 | Concluido | Caixa de velocidades | 31/10/2022 | 01/11/2022 | 31 | 10 | Outubro | 1 | V154 |
| 252 | Concluido | Veio de transmissão | 31/10/2022 | 01/11/2022 | 31 | 10 | Outubro | 1 | V155 |
| 253 | Concluido | Travões | 31/10/2022 | 31/10/2022 | 31 | 10 | Outubro | 0 | V164 |
| 254 | Concluido | Eléctrico | 31/10/2022 | 31/10/2022 | 31 | 10 | Outubro | 0 | V148 |
| 255 | Concluido | Suspensão | 31/10/2022 | 31/10/2022 | 31 | 10 | Outubro | 0 | V154 |
| 256 | Concluido | Eléctrico | 31/10/2022 | 31/10/2022 | 31 | 10 | Outubro | 0 | V134 |
| 257 | Concluido | Veio de transmissão | 31/10/2022 | 02/11/2022 | 31 | 10 | Outubro | 2 | V117 |

Fonte: EMTPM e adaptado pelo autor

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O principal papel da função Manutenção numa empresa é a maximização da disponibilidade das máquinas ou equipamentos com vista ao alcance dos objectivos finais da organização.

No presente trabalho foram propostas medidas para melhoria do sistema de manutenção da EMTPM. Essas medidas foram propostas em função das deficiências e irregularidades que foram observadas durante o estágio nesta empresa.

A principal deficiência encontrada no terreno é a falta de peças sobressalentes em quantidade e qualidade suficiente para substituir peças gastas e danificadas nos veículos e garantir a disponibilidade dos mesmos. Essa situação é tão grave que chega a tirar da estrada muitos autocarros por servirem de armazém para outros veículos. A falta de observação dos manuais do fabricante gera grande demanda de manutenção correctiva pois algumas das acções de manutenção e a sua periodicidade não são feitas nos moldes em que o fabricante recomenda.

Colectados e analisados os dados de solicitações de reparo, dos 639 solicitações feitos no período de estágio, cerca de 474, portanto, 68 % das solicitações, são concluídos no mesmo dia da solicitação o que seria bom, mas o problema é que são intervenções paliativas para que o veículo trabalhe por um período de tempo e se ter a disponibilidade de tantos por dia. Ademais esse número de solicitações 639 solicitações nesse período acima referenciado, a causa está nas intervenções paliativas pois não há um trabalho completo e com qualidade mas os mesmos veículos apresentam constantemente o mesmo tipo de falhas.

Cerca de 149 de 639 das solicitações, o que corresponde a 22%, para os autocarros da marca VW são causados por veio de transmissão onde se constatou que a principal origem está na falta de alinhamento do mesmo no fim de cada manutenção, além cruzetas aplicadas menores que as originais.

Como recomendações importa dizer o seguinte:

A presença do encarregado das oficinas sempre que possível para fazer o acompanhamento de andamento dos trabalhos de manutenção e supervisionar o molde em que são efectuados esses trabalhos.

Uso por parte da empresa, de um software de gestão de transporte online, usado actualmente em empresas de transporte, no qual as informações referentes aos diferentes departamentos da empresa são lançadas, possibilitando o controle em tempo real. Esse sistema em particular para o departamento de manutenção tem seguintes benefícios:

- Tela interativa onde é possível o acompanhamento das ordens de serviço abertas e as peças retiradas do armazém, em cada caso e o acompanhamento em tempo real ou por meio de relatórios com a seleção do período desejado quantidades e os custos individuais de cada peça e da manutenção;
- Fazer o acompanhamento quanto a quilometragem rodada entre as trocas de peças e serviços realizados, tornando possível o acompanhamento de cada veículo da empresa quanto aos serviços executados, os custos de cada manutenção e o tempo entre eles.
- Calculo da disponibilidade da frota, tanto para cada veículo em separado quanto uma média considerando toda a frota cadastrada entre outras vantagens.

BIBLIOGRAFIA

- [1] COSTA, Paulo G. Copyright (C) 2001 - 2002, Bíblia do carro.
- [2] HOOSE, Anderson; SCHEIDMANDEL, Nilo Alberto; LIELL, Cristian; CESARI, Felipe; LERMEN, Matheus. 2017, INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO INDUSTRIAL, UPF, RS – Brasil.
- [3] PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Nascif. 1999. Manutenção: função estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [4]-KARDEC, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. 2009. Manutenção: Função Estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [5] HARDING, Hamish Alan. 1992. Administração da produção. São Paulo: Atlas.
- [6] VIANA, Herbert Ricardo Garcia.2002. Planejamento e controle da manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- [7] XENOS, H. G. 2004. Gerenciando a Manutenção Produtiva. Nova Lima: INDG Tecnologia e serviços Ltda.
- [8] FOGLIATTO, Flavio Sanson; RIBEIRO, José Luís Duarte. 2011. Confiabilidade e manutenção industrial, Elsevier Editora Ltda. SP – São Paulo.
- [8] <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/4506>, 20/10/ 2022.
- [9] <https://chiptronic.com.br/blog/ferramentas-para-oficina-mecanica-que-sao-essenciais>, 14/12/2022.
- [10] <https://blog.praxio.com.br/gestao-da-manutencao-no-transporte-onibus/>, 18/12/2022.
- [11] Normas ISO NBR 5462 e 8402.

ANEXOS

ANEXO 1 - *Check List* para autocarro da marca VW

Tabela de Aplicação de Check Lists

| km | Tipos de revisão | km | Tipos de revisão |
|---------------|------------------|---------|------------------|
| 1.000 a 5.000 | Assentamento | 110.000 | L |
| 5.000 | L | 115.000 | L |
| 10.000 | L | 120.000 | MP2 + TM |
| 15.000 | L | 125.000 | L |
| 20.000 | MP1 | 130.000 | L |
| 25.000 | L | 135.000 | L |
| 30.000 | L | 140.000 | MP1 |
| 35.000 | L | 145.000 | L |
| 40.000 | MP2 | 150.000 | L |
| 45.000 | L | 155.000 | L |
| 50.000 | L | 160.000 | MP4 |
| 55.000 | L | 165.000 | L |
| 60.000 | MP1 + TM | 170.000 | L |
| 65.000 | L | 175.000 | L |
| 70.000 | L | 180.000 | MP1 + TM |
| 75.000 | L | 185.000 | L |
| 80.000 | MP2 | 190.000 | L |
| 85.000 | L | 195.000 | L |
| 90.000 | L | 200.000 | MP5 |
| 95.000 | L | 205.000 | L |
| 100.000 | MP3 | 210.000 | L |
| 105.000 | L | 215.000 | L |

TM -Troca do óleo da caixa de mudanças mecânica

Check List - Volksbus 17-210 OD

REVISÃO DE ENTREGA



| | | | | | |
|-------|----------------------------|----|----------------------|------|----------------------|
| OS n° | <input type="text"/> | km | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W <input type="text"/> | | | data | <input type="text"/> |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Nível de óleo: Inspeccionar | |
|--|--|
| 1 | Cárter do motor |
| 2 | Reservatório de fluido da embreagem |
| 3 | Reservatório de fluido da direção hidráulica |
| 4 | Caixa de mudanças Eaton (mecânica) |
| 5 | Eixo traseiro |
| Painel de instrumentos: Verificar estado e funcionamento | |
| 6 | Iluminação do painel de instrumentos |
| 7 | Interruptores elétricos de comando |
| 8 | Tacômetro |
| 9 | Indicador de temperatura |
| 10 | Indicador de pressão de óleo |
| 11 | Indicador de nível de combustível |
| 12 | Alarme sonoro |
| 13 | Tacógrafo |
| 14 | Manômetro do freio |
| 15 | Luzes de aviso |
| Comandos da coluna da direção: Verificar estado e funcionamento | |
| 16 | Comutador de luz do farol |
| 17 | Comando do limpador do pára-brisa |
| 18 | Comando do lavador do pára-brisa e nível de água do reservatório |
| 19 | Buzina |
| Sistema de freio: Verificar funcionamento | |
| 20 | Válvula de pedal |
| 21 | Válvula do freio de estacionamento |
| 22 | Carregamento de ar dos reservatórios |
| 23 | Alarme sonoro do sistema de freios |
| 24 | Vazamento de ar no circuito |
| Sistema de embreagem: Verificar funcionamento | |
| 25 | Pedal de embreagem |
| 26 | Vazamentos (tubulações, conexões e cilindros) |

| Sistema de iluminação externa do veículo: Verificar funcionamento | |
|--|--|
| 27 | Lanternas direcionais traseiras e dianteiras |
| 28 | Luzes de faróis: lanterna, baixo e alto |
| 29 | Luz de freio |
| 30 | Luz de emergência |
| 31 | Faróis: verificar foco e ajustar se necessário |
| 32 | Luz de ré |
| Bateria: Inspeccionar | |
| 33 | Nível de eletrólito e densidade (somente para baterias com manutenção) |
| 34 | Fixação dos cabos |
| Filtro de ar | |
| 35 | Verificar instalação e estado do elemento filtrante e fixação da tampa |
| Correias do motor | |
| 36 | Verificar tensão das correias |
| Sistema de arrefecimento: inspeccionar e/ou reapertar | |
| 37 | Conexões das mangueiras |
| 38 | Vazamentos |
| 39 | Nível de água |
| 40 | Ligação elétrica do sensor de nível |
| 41 | Encaixe e vedação do sensor de temperatura na válvula termostática |
| Sistema de direção hidráulica: Inspeccionar e/ou reapertar | |
| 42 | Conexões de mangueiras |
| 43 | Nível de fluido |
| 44 | Vazamentos |
| Motor: Verificar funcionamento e/ou ajustar | |
| 45 | Marcha-lenta |
| 46 | Articulações de aceleração da bomba injetora |
| Suspensões Dianteira e Traseira | |
| 47 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| Rolamentos das rodas | |
| 48 | Verificar folgas e ajustar se necessário |
| Porcas das rodas | |
| 49 | Reapertar |
| Pneus | |
| 50 | Calibrar |

Check List – Volksbus 17-210 OD

REVISÃO DE LUBRIFICAÇÃO – L



| | | | | | |
|-------|----------------------------|----|----------------------|------|----------------------|
| OS n° | <input type="text"/> | km | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W <input type="text"/> | | | data | <input type="text"/> |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | | Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | |
|---|--|--|---|
| 1 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário | 11 | Pinos-mestre: lubrificar |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | | 12 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar fixações e estado dos terminais |
| 2 | Embreagem: verificar nível de fluido | 13 | Junta universal da coluna de direção: lubrificar |
| 3 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento | 14 | Direção hidráulica: verificar nível de fluido |
| 4 | Haste de acionamento do servo embreagem: verificar o curso e regular se necessário | 15 | Pneus: calibrar |
| 5 | Caixa de mudanças mecânica: verificar nível de óleo e limpar respiro | Operações Complementares | |
| 6 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e luva deslizante | 16 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| 7 | Diferencial: verificar nível de óleo | 17 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| Freios | | | |
| 8 | Reservatório de ar dos freios: drenar | | |
| 9 | Eixos came e ajustadores: lubrificar | | |
| 10 | Lonas de freio: verificar desgaste | | |

ANEXO 4 – Check list de revisão do tipo MP1

Check List – Volksbus 17-210 OD

REVISÃO MP1



| | | | | | | | |
|-------|---|----|--|------|--|--|--|
| OS n° | <input style="width: 90%;" type="text"/> | km | <input style="width: 80%;" type="text"/> | DN | <input style="width: 80%;" type="text"/> | | |
| VIN | 9 B W <input style="width: 15px;" type="text"/> | | | data | / / | | |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | | Suspensão Dianteira | |
|--|---|---------------------------------|--|
| 1 | Óleo e elemento filtrante: trocar | 30 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 2 | Filtro de ar: verificar necessidade de substituição do elemento | 31 | Amortecedores, olhais e barra estabilizadora: verificar estado e reapertar |
| 3 | Filtro de tela da bomba alimentadora: limpar | 32 | Amortecedores: inspecionar |
| 4 | Correias do motor: verificar estado e tensão | 33 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 5 | Fixação do motor: verificar fixação dos coxins | Suspensão Traseira | |
| 6 | Tubulação de admissão entre o filtro de ar e o motor: verificar estado e fixações | 34 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 7 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário | 35 | Suporte das molas, amortecedores, jumelos, olhais e barras estabilizadoras: reapertar |
| 8 | Sistema de escapamento: verificar estado e fixações | 36 | Bucha do olhal: lubrificar |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | | 37 | Amortecedores: inspecionar |
| 9 | Embreagem: verificar nível de fluido | Sistema Elétrico | |
| 10 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento | 38 | Bateria: limpar e reapertar os terminais |
| 11 | Haste de acionamento do servo da embreagem: verificar o curso e regular se necessário | 39 | Bateria: verificar nível e densidade do eletrólito (somente para baterias com manutenção) |
| 12 | Caixa de mudanças mecânica: verificar se a quilometragem atual requer a troca de óleo conforme tabela de aplicação das revisões. Caso contrário, somente verificar nível de óleo e limpar respiro | 40 | Conexões elétricas do motor: verificar fixação |
| 13 | Árvore de transmissão: verificar juntas universais e luva deslizante | 41 | Freio motor: verificar interruptores e regulagem |
| 14 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e luva deslizante | Operações Complementares | |
| 15 | Diferencial: verificar o nível de óleo | 42 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| Freios | | 43 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| 16 | Reservatório de ar dos freios: drenar | Teste de Rodagem | |
| 17 | Eixos came e ajustadores: lubrificar | 44 | Apos a revisão, o veículo deve ser testado dinamicamente e observado quanto aos seguintes itens: direção, freios de serviço e de estacionamento, instrumentos do painel, sistema elétrico, embreagem, caixa de mudanças e rendimento do motor. |
| 18 | Lonas de freio: verificar desgaste | | |
| 19 | Câmaras de freio: verificar fixações | | |
| 20 | Compressor de ar: verificar conexões e fixações | | |
| Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | | | |
| 21 | Rolamentos dos cubos das rodas dianteiras: verificar folga e ajustar se necessário | | |
| 22 | Rolamentos dos cubos das rodas traseiras: verificar folga e ajustar se necessário | | |
| 23 | Direção hidráulica: verificar nível de fluido | | |
| 24 | Pinos-mestre: lubrificar | | |
| 25 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar fixações e estado dos terminais | | |
| 26 | Direção hidráulica: verificar vazamentos e estado de mangueiras, tubos e conexões | | |
| 27 | Caixa de direção hidráulica: verificar torque de fixação | | |
| 28 | Porca das rodas: verificar aperto | | |
| 29 | Pneus: calibrar | | |

Check List – Volksbus 17-210 OD

REVISÃO MP2



| | | | | | |
|-------|----------------------------|----|----------------------|------|----------------------|
| OS nº | <input type="text"/> | km | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W <input type="text"/> | | | data | <input type="text"/> |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | | Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | |
|---|---|--|--|
| 1 | Óleo e elemento filtrante: trocar | 29 | Rolamentos dos cubos das rodas dianteiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 2 | Filtro de combustível: trocar elementos filtrantes | 30 | Rolamentos dos cubos das rodas traseiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 3 | Embreagem viscosa: verificar estado e fixação | 31 | Coluna de direção: verificar folgas nas juntas |
| 4 | Bicos injetores: remover e testar | 32 | Direção hidráulica: verificar nível de fluido |
| 5 | Válvulas: regular folga | 33 | Pinos-mestre: lubrificar |
| 6 | Tanque de combustível: limpar internamente (com bomba de recirculação) | 34 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar fixações e estado dos terminais |
| 7 | Filtro de ar: verificar necessidade de substituição do elemento | 35 | Direção hidráulica: verificar vazamentos e estado de mangueiras, tubos e conexões |
| 8 | Filtro de tela da bomba alimentadora: limpar | 36 | Caixa de direção hidráulica: verificar torque de fixação |
| 9 | Correias do motor: verificar estado e tensão | 37 | Porca das rodas: verificar aperto |
| 10 | Fixação do motor: verificar fixação dos coxins | 38 | Sistema de direção: verificar desgaste dos pneus e fazer alinhamento de direção em aparelho óptico |
| 11 | Tubulação de admissão entre o filtro de ar e o motor: verificar estado e fixações | 39 | Pneus: calibrar |
| 12 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário | Suspensão Dianteira | |
| 13 | Sistema de escapamento: verificar estado e fixações | 40 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 14 | Alavanca do acelerador: lubrificar | 41 | Amortecedores, olhais e barra estabilizadora: verificar estado e torques de aperto |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | | 42 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 15 | Embreagem: verificar nível de fluido | Suspensão Traseira | |
| 16 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento | 43 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 17 | Haste de acionamento do servo da embreagem: verificar o curso e regular se necessário | 44 | Suporte das molas, amortecedores, jumelos, olhais e barras estabilizadoras: reapertar |
| 18 | Caixa de mudanças mecânica: verificar se a quilometragem atual requer a troca de óleo conforme tabela de aplicação das revisões. Caso contrário, somente verificar nível de óleo e limpar respiro | 45 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 19 | Árvore de transmissão: verificar juntas universais e luva deslizante | Sistema Elétrico | |
| 20 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e luva deslizante | 46 | Bateria: limpar e reapertar os terminais |
| 21 | Diferencial: verificar nível de óleo | 47 | Bateria: verificar nível e densidade do eletrólito (somente para baterias com manutenção) |
| Freios | | 48 | Conexões elétricas do motor: verificar fixação |
| 22 | Eixo "S" came: remover e verificar folgas das buchas | 49 | Freio motor: verificar interruptores e regulagem |
| 23 | Ajustadores automáticos de freio: remover e revisar | Operações Complementares | |
| 24 | Reservatório de ar dos freios: drenar | 50 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| 25 | Eixos came e ajustadores: lubrificar | 51 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| 26 | Lonas de freio: verificar desgaste | Teste de Rodagem | |
| 27 | Câmaras de freio: verificar fixações | 52 | Após a revisão, o veículo deve ser testado dinamicamente e observado quanto aos seguintes itens: direção, freios de serviço e de estacionamento, instrumentos do painel, sistema elétrico, embreagem, caixa de mudanças e rendimento do motor. |
| 28 | Compressor de ar: verificar conexões e fixações | | |

Check List – Volksbus 17-210 OD

REVISÃO MP3



| | | | | | |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|
| OS nº | <input type="text"/> | km | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W | <input type="text"/> | <input type="text"/> | data | / / |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | | Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | |
|---|---|--|--|
| 1 | Óleo e elemento filtrante: trocar | 22 | Direção hidráulica: drenar fluido, remover, inspecionar mangueiras e conexões |
| 2 | Turboalimentador: remover e revisar | 23 | Direção hidráulica: substituir filtro e fluido |
| 3 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário | 24 | Rolamentos dos cubos das rodas dianteiras: verificar folga e ajustar se necessário |
| 4 | Filtro de ar: verificar necessidade de substituição do elemento | 25 | Rolamentos dos cubos das rodas traseiras: verificar folga e ajustar se necessário |
| 5 | Filtro de tela da bomba alimentadora: limpar | 26 | Pinos-mestre: lubrificar |
| 6 | Correias do motor: verificar estado e tensão | 27 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar fixações e estado dos terminais |
| 7 | Fixação do motor: verificar fixação dos coxins e reapertar | 28 | Direção hidráulica: verificar vazamentos e estado de mangueiras, tubos e conexões |
| 8 | Tubulação de admissão entre o filtro de ar e o motor: verificar estado e fixações | 29 | Caixa de direção hidráulica: verificar torque de fixação |
| 9 | Sistema de escapamento: verificar estado e fixações | 30 | Porca das rodas: verificar aperto |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | | 31 | Pneus: calibrar |
| 10 | Embreagem: trocar fluido | Suspensão Dianteira | |
| 11 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento | 32 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 12 | Haste de acionamento do servo da embreagem: verificar o curso e regular se necessário | 33 | Amortecedores, olhais e barra estabilizadora: verificar estado e torques de aperto |
| 13 | Caixa de mudanças mecânica: verificar se a quilometragem atual requer a troca de óleo conforme tabela de aplicação das revisões. Caso contrário, somente verificar nível de óleo e limpar respiro | 34 | Amortecedores: inspecionar |
| 14 | Árvore de transmissão: verificar juntas universais e luva deslizante | 35 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 15 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e luva deslizante | Suspensão Traseira | |
| 16 | Diferencial: remover e revisar | 36 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| Freios | | 37 | Suporte das molas, amortecedores, jumelos, olhais e barras estabilizadoras: reapertar |
| 17 | Reservatório de ar dos freios: drenar | 38 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 18 | Eixos came e ajustadores: lubrificar | 39 | Amortecedores: inspecionar |
| 19 | Lonas de freio: verificar desgaste | Sistema Elétrico | |
| 20 | Câmaras de freio: verificar fixações | 40 | Bateria: limpar e reapertar os terminais |
| 21 | Compressor de ar: verificar conexões e fixações | 41 | Bateria: verificar nível e densidade do eletrólito (somente para baterias com manutenção) |
| | | 42 | Conexões elétricas do motor: verificar fixação |
| | | 43 | Freio motor: verificar interruptores e regulagem |
| | | Operações Complementares | |
| | | 44 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| | | 45 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| | | Teste de Rodagem | |
| | | 46 | Após a revisão, o veículo deve ser testado dinamicamente e observado quanto aos seguintes itens: direção, freios de serviço e de estacionamento, instrumentos do painel, sistema elétrico, embreagem, caixa de mudanças e rendimento do motor. |

Check List – Volksbus 17-210 OD

REVISÃO MP4



| | | | | | |
|-------|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|
| OS nº | <input type="text"/> | km | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W | | | | |
| | | | | | data |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | | Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | |
|---|--|--|--|
| 1 | Óleo e elemento filtrante: trocar | 30 | Rolamentos dos cubos das rodas dianteiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 2 | Bomba injetora: remover, revisar em posto autorizado | 31 | Rolamentos dos cubos das rodas traseiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 3 | Filtro de combustível: trocar elementos filtrantes | 32 | Coluna de direção: verificar folgas nas juntas |
| 4 | Embreagem viscosa: verificar estado e fixação | 33 | Direção hidráulica: verificar nível de fluido |
| 5 | Bicos injetores: remover e testar | 34 | Pinos-mestre: lubrificar |
| 6 | Válvulas: regular folga | 35 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar fixações e estado dos terminais |
| 7 | Tanque de combustível: limpar internamente (com bomba de recirculação) | 36 | Direção hidráulica: verificar vazamentos e estado de mangueiras, tubos e conexões |
| 8 | Filtro de ar: verificar necessidade de substituição do elemento | 37 | Caixa de direção hidráulica: verificar torques de aperto |
| 9 | Filtro de tela da bomba alimentadora: limpar | 38 | Porca das rodas: verificar torque de aperto |
| 10 | Correias do motor: verificar estado e tensão | 39 | Sistema de direção: verificar desgaste dos pneus e fazer alinhamento em aparelho óptico |
| 11 | Fixação do motor: verificar fixação dos coxins e reapertar | 40 | Pneus: calibrar |
| 12 | Tubulação de admissão entre o filtro de ar e o motor: verificar estado e fixações | Suspensão Dianteira | |
| 13 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário | 41 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 14 | Sistema de escapamento: verificar estado e fixações | 42 | Amortecedores, olhais e barra estabilizadora: verificar estado e torques de aperto |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | | 43 | Amortecedores: inspecionar |
| 15 | Caixa de mudanças mecânica: remover e revisar | 44 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 16 | Diferencial: verificar o nível do óleo | Suspensão Traseira | |
| 17 | Embreagem: verificar nível do fluido | 45 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 18 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento | 46 | Amortecedores, jumelos, olhais e barras estabilizadoras: reapertar |
| 19 | Haste de acionamento do servo da embreagem: verificar o curso e regular se necessário | 47 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 20 | Árvore de transmissão: verificar juntas universais e luva deslizante | 48 | Amortecedores: inspecionar |
| 21 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e junta deslizante | Sistema Elétrico | |
| Freios | | 49 | Alternador: verificar escovas |
| 22 | Freio motor: remover e revisar | 50 | Motor de partida: verificar escovas e rotor |
| 23 | Compressor de ar: remover e revisar | 51 | Bateria: limpar e reapertar os terminais |
| 24 | Eixo "S" came: remover e verificar folgas das buchas | 52 | Bateria: verificar nível e densidade do eletrólito (somente para baterias com manutenção) |
| 25 | Ajustadores automáticos de freio: remover e revisar | 53 | Conexões elétricas do motor: verificar fixação |
| 26 | Reservatório de ar dos freios: drenar | 54 | Freio motor: verificar interruptores e regulagem |
| 27 | Eixo came e ajustadores: lubrificar | Operações Complementares | |
| 28 | Lonas de freio: verificar desgaste | 55 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| 29 | Câmaras de freio: verificar fixações | 56 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| | | Teste de Rodagem | |
| | | 57 | Após a revisão, o veículo deve ser testado dinamicamente e observado quanto aos seguintes itens: direção, freios de serviço e de estacionamento, instrumentos do painel, sistema elétrico, embreagem, caixa de mudanças e rendimento do motor. |

Check List – Volksbus 17-210 OD



REVISÃO MP5

| | | | | | |
|-------|----------------------------|--------|----------------------|------|----------------------|
| OS nº | <input type="text"/> | Modelo | <input type="text"/> | DN | <input type="text"/> |
| VIN | 9 B W <input type="text"/> | | | data | <input type="text"/> |

Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários
 Reparar
 Reparar urgente
 Sem comentários

| Motor | |
|---|---|
| 1 | Óleo e elemento filtrante: trocar |
| 2 | Turboalimentador: remover e revisar |
| 3 | Sistema de arrefecimento: acrescentar o volume de uma embalagem DCA 60L (0,5 litro) de aditivo DCA4 e completar com água limpa se necessário |
| 4 | Filtro de combustível: trocar elementos filtrantes |
| 5 | Embreagem viscosa: verificar estado e fixação |
| 6 | Bicos injetores: remover e testar |
| 7 | Válvulas: regular folga |
| 8 | Tanque de combustível: limpar internamente com bomba de recirculação |
| 9 | Filtro de ar: verificar necessidade de substituição do elemento |
| 10 | Filtro de tela da bomba alimentadora: limpar |
| 11 | Correias do motor: verificar estado e tensão |
| 12 | Fixação do motor: verificar fixação dos coxins e reapertar |
| 13 | Tubulação de admissão entre o filtro de ar e o motor: verificar estado e fixações |
| 14 | Sistema de escapamento: verificar estado, reapertar fixações |
| Embreagem, Caixa de Mudanças e Diferencial | |
| 15 | Embreagem: trocar fluido |
| 16 | Embreagem: verificar buchas e eixos dos garfos de acionamento quanto a desgaste |
| 17 | Haste de acionamento do servo da embreagem: verificar o curso e regular se necessário |
| 18 | Caixa de mudanças mecânica: verificar se a quilometragem atual requer a troca de óleo conforme tabela de aplicação das revisões. Caso contrário, somente verificar nível de óleo e limpar respiro |
| 19 | Embreagem: lubrificar buchas do eixo do garfo de acionamento |
| 20 | Árvore de transmissão: verificar juntas universais e luva deslizante |
| 21 | Árvore de transmissão: lubrificar juntas universais e luva deslizante |
| 22 | Diferencial: remover e revisar |
| Freios | |
| 23 | Eixo "S" came: remover e verificar folgas das buchas |
| 24 | Ajustadores automáticos de freio: remover e revisar |
| 25 | Reservatório de ar dos freios: drenar |
| 26 | Eixos came e ajustadores: lubrificar |
| 27 | Lonas de freio: verificar desgaste |
| 28 | Câmaras de freio: verificar fixações e reapertar |
| 29 | Compressor de ar: verificar conexões e fixações |

| Cubos de Roda, Eixo Dianteiro, Direção, Rodas e Pneus | |
|--|--|
| 30 | Direção hidráulica: drenar fluido, remover, inspecionar mangueiras e conexões |
| 31 | Reservatório: substituir filtro e fluido |
| 32 | Rolamentos dos cubos das rodas dianteiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 33 | Rolamentos dos cubos das rodas traseiras: remover, verificar estado e substituir se necessário |
| 34 | Coluna de direção: verificar folgas nas juntas |
| 35 | Pinos-mestre: lubrificar |
| 36 | Braços e barras de ligação e de direção: verificar torques de aperto e estado dos terminais |
| 37 | Direção hidráulica: verificar vazamentos e estado de mangueiras, tubos e conexões |
| 38 | Caixa de direção hidráulica: verificar fixações |
| 39 | Porca das rodas: verificar aperto |
| 40 | Sistema de direção: verificar desgaste dos pneus e fazer alinhamento em aparelho óptico |
| 41 | Pneus: calibrar |
| Suspensão Dianteira | |
| 42 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 43 | Amortecedores, olhais e barra estabilizadora: verificar estado |
| 44 | Amortecedores: inspecionar |
| 45 | Bucha do olhal: lubrificar |
| Suspensão Traseira | |
| 46 | Grampos "U" dos feixes de molas: reapertar |
| 47 | Suporte das molas, amortecedores, jumelos, olhais e barras estabilizadoras: reapertar |
| 48 | Bucha do olhal: lubrificar |
| 49 | Amortecedores: inspecionar |
| Sistema Elétrico | |
| 50 | Bateria: limpar e reapertar os terminais |
| 51 | Bateria: verificar nível e densidade do eletrólito (somente para baterias com manutenção) |
| 52 | Conexões elétricas do motor: verificar fixação |
| 53 | Freio motor: verificar interruptores e regulagem |
| Operações Complementares | |
| 54 | Sistema de arrefecimento: trocar a água do sistema a cada 2 anos e acrescentar o volume de uma embalagem DCA 65L (1,9 litros) de aditivo DCA4 |
| 55 | Embreagem: trocar fluido uma vez ao ano |
| Teste de Rodagem | |
| 56 | Após a revisão, o veículo deve ser testado dinamicamente e observado quanto aos seguintes itens: direção, freios de serviço e de estacionamento, instrumentos do painel, sistema elétrico, embreagem, caixa de mudanças e rendimento do motor. |

Malindi, 31 de outubro de 2022
① O autocarro V155 Lerou ④ Cruzeta,
d. veio d. transmissão - ① Falange ②
Falanges de veio de transmissão - ③ Apoio
d. veio de transmissão

Obernia Malus
31.10.22

Malindi, 1 de outubro de 2022
① O autocarro V117 Lerou ② Falange
de veio de transmissão e ② Apoio
de veio de transmissão

Omaro E. Tumbi
1.11.22

Malindi, 31. de outubro de 2022
① O autocarro V154 Lerou ① Kite
pumpkin novo, d. sistema de embraiagem.

Obernio
F. Beuchelle.
1.11.22

Malindi, 01 de Novembro de 2022
① O autocarro V142 Lerou ① Falange
de pex de velocidade, ① Apoio de
veio de transmissão e ② Cruzeta
d. veio de transmissão

Omaro
Massango e Sigauque
1.11.22

ANEXO 10 – Dados do caderno de registro de avarias da EMTPM dos dias 31/10 e 01/10 de 2022

Medição, 31 de outubro de 2022

- ☐ V154 sistema de embraiagem (patrim) F. Pombale
- ☐ V155 sistema de transmissão - Maluq
- ☐ V164 Balança gálio atrás L/E e apnad. L/E
- ☐ V108 bomba d. bateria danificada. Electricidade
- ☐ V159 Motor furado d. Trás L/U. seguinte Pinin
- ☐ V134 N di start - Electricidade
- ☐ V117 sistema de transmissão - Teuzse
- ☐ V150 Paracheq. d. frente colto - Ramoang
- ☐ V206 Balança gálio d. frente e atrás L/E
- ☐ V158 Motor d. arranque avariad - Electricidade
- ☐ V111 sistema de transmissão - Sigauque e Abutu
- ☐ V127 Mistura água e óleo - Neves
- ☐ V144 Hspecce o motor. falt. motor. arranq. vário d. Transm. - bomba d. trav. d. trás -
- ☐ F02 Pernos partidos e junta danificada - Hchauals
- V153 Faltam v. d. transm. motor d. arranq. bomba d. Trav. d. Trás - valvul. d. portas valv. d. vel. serviço
- V104, V110, V152, V137, V129, V123, V114 Faltam v. d. transmissão - bomba d. trav. d. trás motor. d. arranq. valvula d. portas Motor. d. portas
- ☐ V208 Manca d. eixo gripado.
- F01 sistema de embraiagem - Helió e Hchauals
- ☐ V135 Fuga de óleo de motor d. trás - Hchauals
- ☐ V201 Reparação d. motor.
- ☐ V110 sistema de transm.
- ☐ V163 sistema de alimentação - Micaelo e Felix
- ☐ V157 Hspecce o motor - Neves

Medição, 01 de novembro de 2022

- ☐ V134 N Jermiona Limp. motor e N. óleo - Luz d. est.
- ☐ V207 Vulpeal on loran arrand. Jkel 1-11-22
- ☐ V148 N de emulve. Felix e Hchauals
- ☐ V146 bomba d. trav. e embraiagem danificada - Neves
- ☐ V150 Motor d. arranque portas d. colto. d. sigauque
- ☐ V159 base d. vário d. transmissão - sistema d. transmissão sigauque
- ☐ V206 N acende luz d. d. Trav. - G.T. Electricidade
- ☐ V126 Fuga d. ar - Nazar
- ☐ V158 N di start. Electricidade
- ☐ V164 sistema de transmissão - Daniel
- ☐ V154 sistema de embraiagem - Bantille
- ☐ V155 sistema de transmissão - Maluq
- ☐ V117 sistema de transmissão - Teuzse
- ☐ V127 Mistura água e óleo - Neves
- V144 Hspecce o motor - falt. motor. d. arranque vário d. Transm. - bomba d. Trav. d. Trás - faltam os
- F02 Pernos partidos e junta danificada - Hchauals
- ☐ V153 Faltam motor d. arranq. vário d. transm. - valvul. d. pedal d. Serviço, valv. d. portas -
- V104, V110, V129, V123, V152, V137, bomba d. Trav. d. Trás - vário d. Transm. - motor d. arranque - Hspecce o motor - valvula d. portas Manca d. portas -
- ☐ V208 Manca de eixo gripado.
- ☐ F01 sistema de embraiagem - Helió e Hchauals
- ☐ V135 Fuga de óleo de motor - Hchauals
- ☐ V142 sistema de Transm. - Micaelo e Sigauque
- ☐ V201 Reparação d. motor -
- ☐ V207 sistema de transmissão L/E - Tonels
- ☐ V151 sistema de transmissão -
- ☐ V157 sistema de transmissão - Juana

Maputo Quinta-Feira 09/11/22 EMTPM

- ✓ V160 - Fuga de Água Pelo Radiador - Benbille
- ✓ V117 - Fuga de Água - Malua
- af F03 - Cubo dos Rotos - Hillo e Mhandira
- ✓ Z05 - Fuga de água Pela Bomba de água Malua, Dani
- ✓ V135 - Fuga de Ar sistema de Transmissão Tenbe
- af V134 - Motor de Arranque Electricidade
- Z01 - Reparação do Motor
- Z08 - Manga de GIXO
- V104; V129; V140; V137; V152 Veio de Transmissão
- Macaco dos Portas; Motor de Arranque.
- V153 sistema de Transmissão; Valvula de Petal; Valvula de serviços; Valvula dos Portas; Motor de arranque.
- V144 Aquece o Motor; falta Bomba de Tracões e Motor de arranque.
- af V146 Macaco dos Portas Minbille
- V159 Não Pega Armado e Felix
- ✓ F01 sistema de Embraiagem Hillo e Mhandira
- ✓ F02 Pernos danificados; Junta Antifa Hillo Mhandira
- ✓ V156 Motor de Arranque Electricidade

NB: o V117 levou Bomba de Tracões do V137 uma (01) Bomba

Nazim Ali
09.11.22

ANEXO 12 – Dados do caderno de registro de avarias da EMTPM dos dias 17/10/2022 e 05/01/2023

Matutá, 17 de outubro de 2022

- V148 Feixo danificado - Tembe
- V127 N. puseq. *eletricidade*
- V164 N. puseq. iluminação d. estrada. *eletricidade*
- V111 Cain vrio d. transmissão - Zunguene
- V151 N. puseq. L/E extra. *eletricidade*
- V126 N. puseq. luzes d. sala. ext. porta. *eletricidade*
- V134 sistema d. aliment. mot. d. arranque. *eletricidade*
- V158 Porta circuito n. puseq. *eletricidade*
- V142 Porta circuito. *eletricidade*
- V160 Braco d. p. pulso. *cabo*
- V148 Feixo de motor. *Niubarra - Daniel*
- V150 Feixo de motor. *Tembe 1*
- V159 Feixo de motor. *Tovola*
- V144 Hiperque o motor. n. *Zunguene*
- F02 Juntos parti. do jante danificado.
- V153 Falta m. vrio d. transm. - valv. d. l. servico
- V137 Falta m. macacos d. porta. mot. d. arranque. *porta*
- V152 Falta m. mot. d. arranq. vrio d. transm. - bomba d. travão d. traí. *manipulo d. porta*
- V154 Sistema d. lubrificação - *F. Penabell*
- V104, V129, V140 Falta m. vrio d. transm. - mot. d. arranque -
- Z08 Manga d. eixo - *Zunguene*
- V157 Sistema de fuga d. oleo d. rot. - *W10*
- V149 Trans. mal - *Zunguene*
- V135 Trans. mal e sistema d. aliment. e bomba
- Z05 Fuga de ar - *Ngute Heel*
- V117 Trans. mal e parti. avaiad. *presente porta*
- F01 Trans. mal e Turbo flexível - *Heel e porta*

Matutá, 05 de janeiro de 2023

- V127 Substituir tirante d. limp. *eletricidade*
- V164 Fuga de ar - *Zunguene*
- V108 N. puseq. limp. *porta e n. puseq. d. porta*
- V117 Reparacão d. motor. *Neva*
- F01 sistema d. travão - *Helio*
- Z02 Fuga de limp. *porta e n. puseq. d. porta*
- V154 Feixo de motor. *Tembe*
- V111 Sistema de transmissão. *Tembe*
- V146 Sistema de transmissão
- Z01 Reparacão d. motor
- Z08 Manga d. eixo gripado - *Zunguene*
- Z04 N. tem. computador
- V144 Sistema d. trav. bomba d. trav. de traí. motor d. arranque
- V153 Sistema d. transm. - bomba d. trav. d. servico, Manipulo d. porta
- V104, V137, V129, V152, Sistema d. trav. d. traí. mot. d. arranque sistema d. transmissão, valv. porta
- Turbo flexível d. Turbo (11 sist. as)
- Turbo
- valvula secadora / val. d. central
- bomba d. alimentação / Manipulo
- bomba d. trav. d. traí.
- ~~valvula secadora~~
- Falange d. eixo d. vel.
- Falange d. vrio d. transm.
- Macacos d. porta
- valvula d. porta
- motor d. arranque

Anexo 13 - Modelo preenchido de uma ficha de OS para manutenção correctiva com base nos anexos 9 e 10 como exemplos.

| | | | | | |
|---|------------------|----------------------|------------------------------------|------------|--|
| ORDEM DE SERVIÇO Nº <u>252</u> | | | | | |
| Nº DO VEICULO: <u>V155</u> | | | DATA: <u>31 / 10 / 2022</u> | | |
| SUBSISTEMA DO VEÍCULO POR REALIZAR A MANUTENÇÃO | | | | | |
| Motor | | Caixa de velocidades | | Suspensão | |
| Alimentação | | Veio de transmissão | X | Pneumático | |
| Arrefecimento | | Embreagem | | Travões | |
| Eléctrico | | Direcção | | Montagem | |
| MOTIVO DA MANUTENÇÃO | | | | | |
| <u>Queda do veio central do autocarro</u> | | | | | |
| DESCRIÇÃO DO SERVIÇO REALIZADO | | | | | |
| Data de início: <u>31/10/2022</u> | | | Data de termino: <u>01/11/2022</u> | | |
| Hora de início: <u>09:20</u> | | | Hora de termino <u>12:30</u> | | |
| <u>Substituição de 4 cruzetas, 1 flange do diferencial e 2 apoios danificados</u> | | | | | |
| PEÇAS UTILIZADAS PARA NO SERVIÇO | | | | | |
| Código | Descrição | | Quantidade | | |
| <u>0567</u> | <u>Cruzetas</u> | | <u>4</u> | | |
| <u>9874</u> | <u>Flange</u> | | <u>1</u> | | |
| <u>0986</u> | <u>Apoios</u> | | <u>2</u> | | |
| Assinatura do executante | | | Assinatura do encarregado | | |
| <u>Mala</u> | | | <u>Nasir</u> | | |
| DATA: <u>01</u> / <u>11</u> / <u>2022</u> | | | | | |